

Sistema Óptico Submarino Júnior

Estudo Ambiental

Agosto | 2016

Sistema Óptico Submarino Júnior

Estudo Ambiental

Agosto | 2016



Sistema Óptico Submarino Júnior

Estudo Ambiental

Agosto | 2016



Sistema Óptico Submarino Júnior

Estudo Ambiental

Agosto | 2016

Caderno de Mapas



ÍNDICE

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

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

I.1 - OBJETIVOS

A elaboração do referido Estudo Ambiental (EA) visa dar subsídios ao 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 Óptico Submarino JÚNIOR.

O sistema em questão envolve a instalação e operação de um cabo submarino no leito oceânico atravessando águas da plataforma continental interna brasileira, ligando o Rio de Janeiro a São Paulo a partir de um Sistema de Telecomunicação, que contará com estações terrestres localizadas nos municípios de Praia Grande e Rio de Janeiro.

Este Estudo Ambiental consiste de um documento de natureza técnico-científica e administrativa que tem por finalidade avaliar o grau dos impactos socioambientais 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 02001.007280/2016-78 COMOC/IBAMA, a qual estabelece a abrangência, os procedimentos e os critérios norteadores deste Estudo Ambiental (EA). O Termo de Referência em referência, estipula as diretrizes e auxilia o desenvolvimento de um diagnóstico da qualidade ambiental na área de implantação do empreendimento, e na 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. A COMOC verificará o atendimento dos itens identificados no Termo de Referência, e caso haja consonância com o mesmo, iniciará a análise do documento. 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 Estudo Ambiental foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar constituída por profissionais experientes contratados pela empresa de consultoria Ecology and Environment do Brasil. 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 ainda 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 em capítulo específico 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 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	1/2
II.1 -	Identificação do Empreendimento	1/2
II.2 -	Dados do Empreendedor	2/2
II.3 -	Dados da Empresa Responsável pelo Licenciamento Ambiental	2/2

ANEXO

Anexo II-1 -	Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal - CTF Empreendedor e Empresa Responsável pelo Licenciamento Ambiental
--------------	--

II. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome: Sistema Óptico Submarino JÚNIOR

Processo IBAMA nº 02001.002521/2016-92

O Sistema Óptico Submarino JÚNIOR está sendo concebido pela Google Infraestrutura Brasil Ltda. Este Sistema de telecomunicação tem como objetivo fornecer um meio de transmissão de alta capacidade e alta confiabilidade entre os maiores centros do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro através da conexão de um cabo de fibras ópticas.

A Google Infraestrutura Brasil contratou os serviços da empresa Padtec, a qual fornecerá um completo sistema de cabo submarino composto de equipamentos de tecnologia nacional e de última geração, colocando a empresa e o Brasil entre os poucos "players" mundiais neste segmento de telecomunicações. O contrato, na modalidade turnkey, prevê que a Padtec forneça o completo sistema de telecomunicações, agregando no seu escopo itens importados, como o cabo de fibras ópticas e a instalação em águas rasas da plataforma continental. Estes produtos e serviços não têm equivalentes nacionais nem indústrias em condições de produzi-los.

A experiência técnica e comercial da implantação, uma vez bem sucedida, abrirá o mercado mundial para produtos de alto valor agregado produzidos em fábricas brasileiras assim como reforçará a expertise gerencial em conduzir projetos de alta complexidade.

A implantação do Sistema JÚNIOR irá ampliar e melhorar a infraestrutura digital na América do Sul, além de conectar o Brasil a outros dois cabos oceânicos já presentes na região (MONET e TANNAT).

O nome JÚNIOR é uma homenagem ao pintor e desenhista brasileiro José Ferraz de Almeida Júnior, que viveu no século 19. O cabo terá 390 quilômetros de extensão e ligará a Praia da Macumba, no Rio de Janeiro, à Praia Grande, na Baixada Santista.

A empresa Google Infraestrutura Brasil Ltda., é a subsidiária da infraestrutura do Google no Brasil, constituída em 25 de maio de 2015. Esta entidade brasileira foi criada para facilitar investimentos na rede do Google no Brasil, e para ajudar a construir a infraestrutura necessária para melhorar o fluxo de conteúdo entre os usuários brasileiros e no resto do mundo.

II.2 - DADOS DO EMPREENDEDOR

Nome ou Razão Social:	Google Infraestrutura Brasil Ltda. Número dos registros legais: CNPJ: 22.665.294/0001-03
Endereço completo:	Av. Brigadeiro Faria Lima, nº 3729 - Itaimbibí 04538-133- São Paulo-SP CTF/APP do empreendedor: 6454903
Representante legal:	Ednaldo Lopes da Silveira CPF: 166.236.688-45 Telefone / Fax: (11) 2395-8400 e-mail: ednaldo@google.com
Pessoa de contato: Endereço completo:	Ednaldo Lopes da Silveira Rua do Rócio nº 159, apt 13 - Vila Olímpia - São Paulo/SP Telefone / Celular: 011.98639.5158 e-mail: ednaldo@google.com

II.3 - DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Nome ou Razão Social:	Ecology and Environment do Brasil Ltda. Número dos registros legais: CNPJ: 01.766.605/0001-50
Endereço completo:	Av. Presidente Wilson, 231/1601. 20030-905 - Centro - Rio de Janeiro - RJ Telefone / Fax: (21) 2108-8700 / (21) 2108-8709 e-mail: contato@ecologybrasil.com.br
Representantes legais:	Paulo Mário de Araújo Correa - Presidente CPF: 885.440.957-04 CTF IBAMA 288727 Ivan Soares Telles de Sousa - Vice-Presidente 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**.

ÍNDICE

III. Dados do Empreendimento.....	1/44
III.1 - Caracterização do Empreendimento	1/44
III.1.1 - Apresentação.....	1/44
III.1.2 - Objetivos.....	1/44
III.1.3 - Dados Técnicos do Empreendimento.....	1/44
III.1.4 - Histórico	11/44
III.1.5 - Justificativas	12/44
III.1.6 - Infraestrutura de Apoio	14/44
III.2 - Descrição do Empreendimento	25/44
III.2.1 - Análise das Alternativas	28/44
III.2.2 - Instalação, Operação, Manutenção e Desativação	34/44
III.2.3 - Cronograma do Projeto	43/44

ANEXOS

Anexo III-1 RPL - (Route Position List) de instalação do cabo JÚNIOR

Legendas

Quadro III-1 - Práticas de gestão e recomendações da indústria para projetos de cabos submarinos, aplicadas na implantação do Sistema JÚNIOR	4/44
Quadro III-2 - Coordenadas geográficas do local de chegada do cabo JÚNIOR.....	5/44
Figura III-1 - Tipos de cabos de fibras ópticas SAL-R1.9 e DA-R3.6/3.6, a serem utilizados pela PADTEC	6/44
Figura III-2 - Tubos articulados utilizados na proteção do cabo submarino em zonas costeiras	7/44
Figura III-3 - Exemplo de junção do cabo submarino, realizada a bordo do navio de instalação	8/44
Figura III-4 - Esquema mostrando uma operação típica de sulcagem	10/44
Figura III-5 - Embarcação TELIRI.....	16/44
Figura III-6 - Apocalipse-H -embarcação a ser utilizada na instalação do cabo submarino em zonas rasas (do limite da praia até lâmina d'água 15 m).	17/44
Figura III-7 - Esquema ilustrativo de um arado marinho.	19/44
Quadro III-3 - Legenda do esquema ilustrativo do arado marinho.	20/44
Figura III-8 - Arado Marinho do tipo SMD.	20/44
Figura III-9 - ROV T200 utilizado na instalação de cabos submarinos	21/44
Figura III-10 - Ferramenta de jateamento manual.	22/44
Figura III-11 - Ferramenta de jateamento manual - <i>Airlifting</i>	22/44
Figura III-12 - Carrinho de jateamento (<i>jetting sledge</i>).....	23/44
Figura III-13 - Exemplo de quadrante na praia - usado para executar o tracionamento do cabo ao longo da praia.	24/44
Figura III-14 - Local de chegada do cabo JÚNIOR no município de Praia Grande/SP.	26/44
Figura III-15 - Local de chegada do cabo JÚNIOR no município do Rio de Janeiro.	27/44
Figura III-16 - Imagem mostrando afloramento rochoso de grandes proporções (outcropping rock) na rota original e o desvio proposto da rota. As linhas identificam as rotas de engenharia (vermelha) e do levantamento oceanográfico (verde).	34/44
Figura III-17 - Esquema ilustrando os trechos de instalação de cabo submarino de fibras ópticas.....	35/44
Figura III-18 - Fateixa típica utilizada na remoção de detritos do leito oceânico antes da operação de enterramento do cabo submarino.	37/44

Figura III-19 - Uso do quadrante para a tração do cabo submarino na faixa de areia 40/44

Quadro III-5 - Cronograma de atividades das obras de instalação do cabo JÚNIOR 44/44

III. DADOS DO EMPREENDIMENTO

III.1 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

III.1.1 - Apresentação

Este item do Estudo Ambiental apresenta as características do Sistema JÚNIOR, que pretende efetuar a ligação de dois centros comerciais e empresariais no Brasil, Rio de Janeiro e São Paulo. A implantação do Sistema compreende o lançamento, a instalação e a operação de um cabo submarino por via oceânica.

Serão descritas a seguir as 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 outros itens de destaque.

III.1.2 - Objetivos

O Sistema JÚNIOR foi 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.

III.1.3 - Dados Técnicos do Empreendimento

Conforme descrito no item II deste EA a empresa responsável pela implantação do Sistema JÚNIOR é a Google Infraestrutura Brasil Ltda., empresa subsidiária da Google a qual tem notável histórico no desenvolvimento de serviços de internet e redes de telecomunicação. A implantação do projeto, ou seja: o planejamento, construção e instalação do cabo submarino JÚNIOR será de responsabilidade da empresa brasileira PADTEC, empresa com ampla experiência em manutenção e lançamento de sistemas de fibras óticas.

A tecnologia empregada, tanto nos equipamentos terminais (localizados em estações terrestres) quanto nos amplificadores submersos (a serem instalados no solo marinho) foi desenvolvida por engenheiros da PADTEC, com base em conhecimentos e recursos disponíveis no mercado brasileiro.

O contrato, na modalidade turnkey, prevê que a PADTEC forneça o completo sistema de telecomunicações, agregando no seu escopo itens importados, como o cabo de fibras ópticas e a instalação em águas rasas da plataforma continental. Estes produtos e serviços não têm equivalentes nacionais nem indústrias em condições de produzi-los.

Planejamento do Sistema JÚNIOR

A instalação e operação de cabos submarinos, se devidamente planejada, causa mínimos impactos ao meio ambiente marinho e costeiro. Projetos marinhos de cabo de fibras ópticas estão sujeitos a uma considerável engenharia, desde a sua concepção, incluindo o adequado planejamento da rota, a mitigação de conflitos com os demais usuários do ambiente marítimo e a minimização dos riscos ao habitat.

De modo geral, o planejamento, instalação e manutenção de cabos submarinos em todo o mundo é orientado por padrões estabelecidos pela indústria, que atende ao Comitê Internacional para Proteção de Cabos - IPCC - *International Cable Protection Committee*, entidade sem fins lucrativos que trabalha em cooperação com o Centro de Monitoramento da Conservação do Programa Ambiental das Nações Unidas (*The United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre* (UNEP-WCMC)). Sendo assim, as etapas apontadas acima atendem aos melhores padrões mundiais no que diz respeito à conservação ambiental e à proteção da infraestrutura de transmissão de dados.

A seleção do tipo de cabo a ser usado e seu *design* é feita nos estágios iniciais do projeto, ela se baseia na identificação da rota menos impactante para instalação, e na necessidade de prover segurança, a longo prazo, à infraestrutura.

O planejamento da rota e o design do projeto são desenvolvidos e refinados através de duas etapas principais:

- a. Estudo da rota do cabo ou *Desktop Study*: é o estudo teórico da área de trabalho, a etapa inicial de elaboração de um projeto de implantação de um sistema de cabo submarino. Sua finalidade é identificar os riscos potenciais e recomendar ações de mitigação. Aborda uma revisão detalhada de todos os fatores que afetam a rota de instalação do cabo, incluindo fatores físicos, ambientais, socioeconômicos e aspectos regulatórios. O estudo irá formar a base para as atividades de um levantamento oceanográfico subsequente, necessário ao mapeamento do leito oceânico, e que definirá a rota final do cabo submarino.

O conceito de *desktop study* 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 com isso áreas de interesse econômico, ambiental e/ou cultural.

- b. Levantamento Oceanográfico na rota proposta: Uma vez que o estudo da rota esteja concluído, são realizadas as etapas de aquisição das licenças e permissões necessárias e efetuadas as operações de pesquisa oceanográfica para levantamento de dados, com o objetivo de 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 para a instalação do cabo submarino, tendo em vista a segurança do próprio sistema, e o menor impacto sobre o ambiente marinho como um todo.

Como parte das atividades de planejamento de um sistema de cabos submarinos, é prática comum que os proprietários e instaladores, realizem um amplo contato com as partes interessadas e nos locais/municípios de chegada do cabo em terra. Desta forma, durante o planejamento 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 dos cabos com o sistema em planejamento, minimizando assim quaisquer conflitos que possam surgir.

O Sistema de cabo submarino JÚNIOR consta de um tronco único, não possuindo outros segmentos. A rota proposta para instalação do cabo segue pela plataforma continental desde a Praia Grande, litoral do estado de São Paulo até a Praia da Macumba no Estado do Rio de Janeiro.

A partir dos dados identificados no *desktop study* foi elaborada uma listagem contendo as posições geográficas dos pontos da rota (RPL - *route position list*) de instalação do cabo JÚNIOR. A rota georeferenciada completa é apresentada no **Mapa de Localização Geral - 3024-00-EAS-MP-1001-00**, no Caderno de Mapas.

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 e

instalação de Sistemas de cabo submarino. Estas práticas estão sendo colocadas em execução nas atividades de implantação do Sistema JÚNIOR.

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

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

Fonte: *Ecology Brasil*, 2012.

O estudo realizado para a definição da rota de instalação utilizou pesquisa bibliográfica e informações coletadas, pela equipe composta de técnicos da EGS e da PADTEC, durante as visitas aos municípios de Santos, Praia Grande e Rio de Janeiro, locais de aterragem do cabo, para levantamento de dados locais e contato com partes interessadas. Sugestões e visitas técnicas realizadas pelos consultores ambientais da Ecology and Environment do Brasil também contribuíram com os estudos prévios.

A rota do cabo submarino JÚNIOR foi selecionada de modo a prover vida útil ao Sistema de cerca de 25 anos e apresentar a menor interferência possível no leito oceânico e ao *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 em operação.

Em Praia Grande/SP o cabo JÚNIOR chegará ao litoral em frente à praia do Bairro Caiçara e será conectado aos cabos terrestres na mesma caixa de passagem (BMH - *beachmanHole*) do TANNAT.

No Rio de Janeiro o cabo chegará a Praia da Macumba e será conectado em um BMH próprio que já estará construído.

O **Quadro III-2** apresenta as coordenadas geográficas do local selecionado, para a chegada à praia e da caixa de passagem (BMH) do cabo em Praia Grande, até o momento da elaboração deste estudo.

Quadro III-2 - Coordenadas geográficas do local de chegada do cabo JÚNIOR

BMH	POSIÇÃO
Praia da Macumba - Rio de Janeiro	Latitude: 23° 2.077' S
	Longitude: 43° 29.539' W
Praia Grande - São Paulo	Latitude: 24° 3.045' S
	Longitude: 46° 31.466' W

Fonte: EGS, 2015

Para a escolha do local de chegada do cabo à praia e construção da caixa de passagem (BMH), foram realizados levantamentos topográficos e sedimentológicos, observando-se ainda características hidrodinâmicas e morfodinâmicas da costa, além de questões logísticas. Foram realizados levantamentos oceanográficos ao longo de todo o trecho da rota proposta. O resultado destes levantamentos, são apresentados no Item V.1.3 - Geologia.

Os cabos terrestres que conduzem as informações trafegadas pelo cabo JÚNIOR seguem até a Estação Terminal de Recepção (CLS - *Cable Land Station*). Até o fechamento do estudo ainda não estavam confirmadas as Estações Terminais que serão utilizadas.

Tipos de Cabo de Fibras Ópticas do Sistema JÚNIOR

O cabo submarino proposto é projetado com materiais que minimizam o impacto ambiental. Este projeto de cabo pode acomodar até sete pares de fibras, que ficam alojados em um tubo de aço inoxidável envolvidos por uma substância gelatinosa inerte e envolto por duas camadas de fios de aço que formam uma proteção contra a pressão e contato externo, e também proporcionam resistência à tração. A estrutura é encapsulada em um tubo de cobre hermeticamente selado e isolado com polietileno constituindo o cabo básico para instalação em áreas profundas (cabo leve - *Light Weight* - LW). O revestimento exterior de polietileno de baixa densidade proporciona isolamento elétrico para alta tensão, bem como a proteção contra a abrasão. Sempre que possível, os materiais escolhidos são do mesmo tipo que os utilizados nas gerações anteriores de cabos de fibras ópticas e coaxiais, que tem demonstrado durabilidade superior a 20 anos.

A concepção principal de um cabo submarino visa proteger o caminho de transmissão das fibras ópticas durante toda a vida útil do sistema, incluindo a colocação, enterramento e as operações de recuperação do cabo em caso de reparos. Considera-se ainda que elementos metálicos do Sistema transmitem corrente elétrica para as unidades repetidoras e também monitoram de

forma permanente o estado de transmissão do sistema, podendo localizar eventuais quebras do cabo submarino.

Em águas mais rasas, proteções adicionais de aço galvanizado são aplicadas ao cabo básico. Desta forma, são originados os cabos, cabo com Armadura Simples Leve (SAL - *Single Armour Ligth*) e cabo com armadura dupla (DA - *Double Armour*).

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 (Figura III-1). Cabos de aplicação especial podem ser ainda utilizados em áreas de cruzamento com outros cabos submarinos.

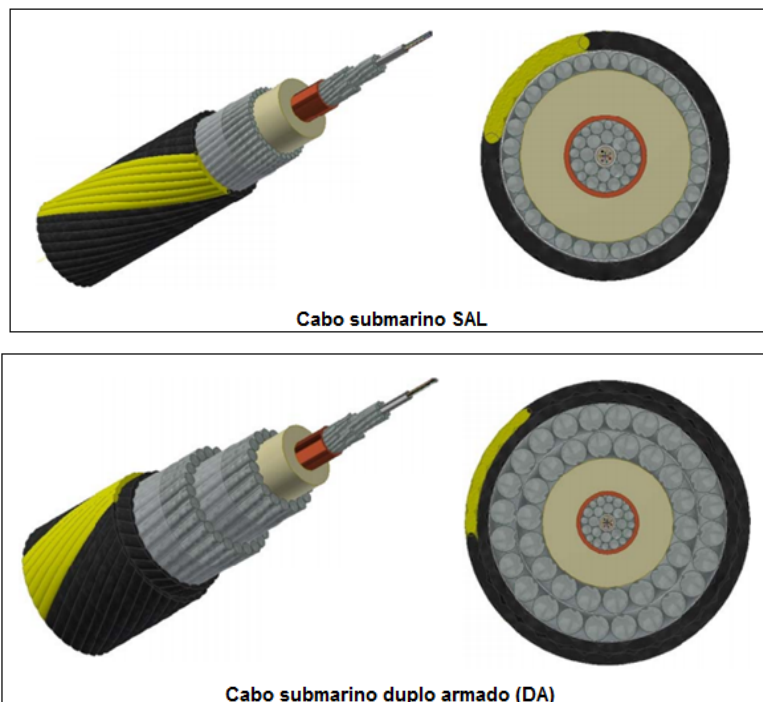


Figura III-1 - Tipos de cabos de fibras ópticas SAL-R1.9 e DA-R3.6/3.6, a serem utilizados pela PADTEC .

De maneira geral, na instalação de cabos ópticos em áreas *onshore* ou em áreas rasas onde ocorrem sistemas locais de onda de alta energia, é adicionada ao cabo uma proteção metálica externa representada por tubos articulados (Figura III-2).

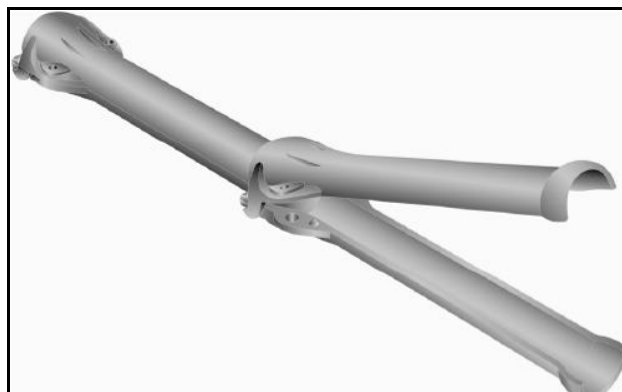


Figura III-2 - Tubos articulados utilizados na proteção do cabo submarino em zonas costeiras

Metodologia utilizada na Instalação do cabo submarino JÚNIOR

Um navio construído especialmente para a instalação de cabos submarinos será utilizado para a instalação do Cabo JÚNIOR no Brasil. Esta embarcação principal possui um sistema avançado de posicionamento dinâmico e alta capacidade de manobra. Em trecho próximo ao litoral, onde a profundidade é pequena para uma aproximação segura do navio instalador, uma embarcação de menor porte e calado é utilizada. A partir desta embarcação, o cabo é lançado e conduzido por mergulhadores, sendo posicionado até uma profundidade compatível com a aproximação do navio. Na instalação do cabo JÚNIOR a instalação e posicionamento por mergulhadores será efetuada até uma profundidade de 15 metros de lâmina d'água. Neste local, será realizada a união do cabo instalado no trecho entre a caixa de passagem e este ponto com o segmento instalado em águas mais profundas. Esta operação é realizada a bordo do navio instalador que possui toda a infraestrutura necessária a realizar a junção (Figura III-3). Após esta operação o cabo é enterrado pelos mergulhadores.



Fonte: ASN, 2015

Figura III-3 - Exemplo de junção do cabo submarino, realizada a bordo do navio de instalação

Em áreas pouco profundas e de risco para a infraestrutura (áreas de pesca, áreas próximas a fundeadouros, etc) o cabo é enterrado no leito marinho. O cabo JÚNIOR está planejado para ser enterrado a 1 metro abaixo da superfície oceânica.

Conforme os padrões da indústria, não é recomendado o enterramento em áreas específicas como áreas de cruzamento com outros cabos ou locais onde ocorrem outras instalações submarinas (oleodutos).

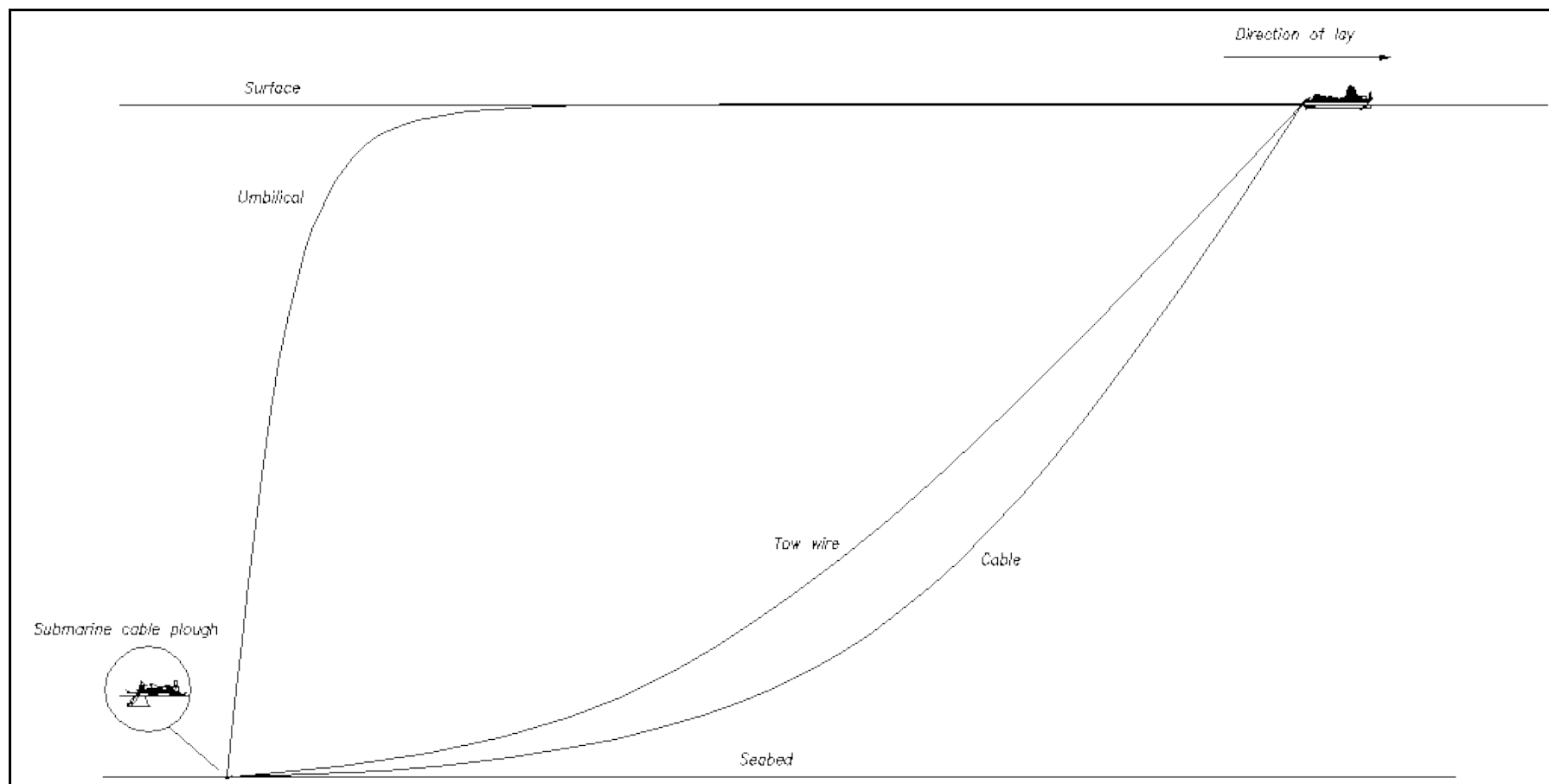
Em decorrência da tecnologia utilizada para executar o enterramento do cabo submarino, é ideal que a rota traçada alcance áreas de leito marinho com abundância de sedimentos não consolidados (areia, lama). Isso causará menor impacto ao meio ambiente, ao equipamento utilizado no enterramento (arado marinho) e ao próprio cabo a ser enterrado.

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 também o impacto no leito oceânico, já que a força a ser aplicada para a penetração do arado marinho no substrato será menor.

Toda a operação de lançamento e enterramento do cabo submarino é monitorada por engenheiros a partir do navio instalador, usando equipamentos de ponta da indústria, com o objetivo de assegurar que o projeto está sendo cumprido de acordo, isto é, que o cabo está sendo instalado na rota planejada.

O enterramento não irá empregar técnicas de dragagem ou outras que causem a remoção do fundo marinho. A operação consistirá em uma perturbação transitória no leito marinho enquanto o enterramento estiver sendo realizado.

No enterramento a ser realizado a partir do navio instalador, o arado marinho, equipamento a ser utilizado no enterramento do cabo JÚNIOR será rebocado por esta embarcação. O equipamento é composto de ferramentas que efetuam o preenchimento do sulco aberto para enterramento do cabo, à medida que o mesmo tenha sido depositado. Dessa forma, uma vez realizado o lançamento, o sedimento deslocado com a abertura da vala para o enterramento, é devolvido, cobrindo a mesma, reconstituído na sequência o leito marinho, pela própria ação do equipamento (Figura III-4). As características do arado marinho a ser utilizado em águas brasileiras serão apresentadas em item específico deste estudo.



Fonte: ASN, 2015

Legenda da Figura: *Surface* - Superfície; *Direction of lay* - Sentido do lançamento; *Umbilical* - Cabo de controle remoto; *Submarine cable plough* - Arado submarino; *Tow wire* - Cabo de tração; *Cable* - Cabo; *Seabed* - Leito marinho.

Figura III-4 - Esquema mostrando uma operação típica de sulcagem

Seguindo ao lançamento, assentamento 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, em 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 JÚNIOR no Brasil foram estimados em U\$ 20.000.000,00.

▪ Empreendimentos Associados e Decorrentes

Como resultado do investimento da Google Infraestrutura Brasil Ltda, a implantação do Cabo Submarino JÚNIOR conectará o Rio de Janeiro a São Paulo por meio de um sistema avançado de telecomunicação e internet.

Este é um projeto de caráter estratégico para o Google, pois possibilitará a expansão dos serviços da empresa na América do Sul. É importante destacar que o Google é uma das parceiras dos cabos submarinos Monet e Tannat, que atualmente se encontram em processo de licenciamento nesta COMOC. O cabo Monet conecta os Estados Unidos ao Brasil chegando ao litoral brasileiro em Fortaleza/CE e Praia Grande/SP. O cabo Tannat conecta o Brasil ao Uruguai. Com a instalação do cabo JÚNIOR, a Google dará continuidade ao seu projeto de ampliação dos serviços de banda larga e internet.

III.1.4 - Histórico

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

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, razões pelas quais as empresas responsáveis por estes canais de comunicação deverão contar com uma infraestrutura mundial que permita enfrentar a crescente demanda de capacidade.

A rota proposta para a instalação do cabo JÚNIOR foi planejada para conectar Praia Grande no litoral de São Paulo a Praia da Macumba no Rio de Janeiro.

III.1.5 - 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, um cabo óptico oferece 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 JÚNIOR tem como objetivo o aumento da capacidade de banda larga possibilitando o aumento da capacidade de Internet entre Rio de Janeiro e São Paulo. A dinâmica do crescimento econômico mundial está, atualmente, intimamente ligada ao avanço tecnológico na área de telecomunicações. No mundo moderno, os sistemas de fibras ópticas apresentam diferencial econômico relacionado ao melhor balanço custo/benefício para as 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.

Comprando-se a tecnologia de fibra óptica com outras do setor de comunicação, observam-se as seguintes vantagens: (1) Alta qualidade quando comparado aos sistemas de transmissão por satélite; (2) Transmissão de informações mais sofisticadas, em maiores volumes de dados e com maior nitidez do que os sistemas convencionais de fios de cobre (coaxiais); (3) Não apresenta lentidão na transmissão de informações, como acontece com os sistemas de satélites; (4) É inune a interferências eletromagnéticas.

Entre os benefícios mais importantes destaca-se o fato de que permite a redução dos custos dos serviços de telecomunicações aos usuários finais, com o aumento da concorrência. Dessa forma, permite que provedores de serviços internacionais atuais e futuros tenham uma alternativa para oferecer um serviço melhor e de menor preço aos usuários finais.

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 supera os 15 milhões no período após os 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 em algumas cidades brasileiras como o Rio de Janeiro. 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 estes deverão ser mitigados ou minimizados. 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, com a finalização da vida útil dos Sistemas, voltados essencialmente para o setor de telecomunicação, os cabos podem ser aproveitados

para outros usos como para a pesquisa científica direcionada ao estudo e a proteção dos oceanos e dos recursos naturais neste *habitat*.

▪ 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 JÚNIOR, já que a capacidade implantada chega continuamente ao seu limite e a demanda de serviços apresenta crescimento em todo o mundo.

III.1.6 - Infraestrutura de Apoio

A infraestrutura para instalação em águas da plataforma continental e em lâminas d'água até aproximadamente 15 metros é provida basicamente pelo navio instalador. Esta embarcação 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 à operação de enterramento e inspeção pós-lançamento do cabo submarino, que serão descritos a seguir.

A instalação do cabo na zona rasa costeira deverá utilizar uma embarcação de menor porte e calado e equipamentos de enterramento manuais. O trabalho, neste trecho da instalação, conta ainda com uma equipe de mergulhadores que realizam o posicionamento e o enterramento do cabo submarino.

A instalação em terra (área de praia) do Sistema utilizará equipamentos de enterramento como retroescavadeiras e equipamentos específicos para a puxada e o tracionamento do cabo neste trecho.

O navio de instalação será mobilizado fora de águas jurisdicionais brasileiras, entretanto, as embarcações de menor calado engajadas nas obras de instalação em águas mais rasas, deverão ser contratadas localmente e podendo utilizar a infraestrutura de abastecimento do Porto de Santos, situado próximo à área de lançamento em Praia Grande/SP.

▪ Meios de Acesso e de Serviços

Considerando a instalação em ambiente marinho todos os serviços relacionados a esta infraestrutura já estarão disponibilizados a bordo das embarcações de lançamento e instalação do cabo, seja no trecho oceânico quanto no costeiro. O navio principal será uma

embarcação mobilizada fora do país e devidamente regularizada pelas autoridades competentes para a operação em águas jurisdicionais brasileiras. A embarcação de menor calado deverá ser contratada localmente e utilizar portos locais e/ou locais de embarque autorizados, para mobilização.

As atividades previstas para o trecho em terra da instalação utilizarão os meios de acesso já existentes, tais como vias urbanas principais e secundárias.

Equipamentos e Mão de obra Necessária

O cabo submarino JÚNIOR será instalado em águas jurisdicionais brasileiras pela empresa PADTEC utilizando uma embarcação especializada nesta atividade.

Deverá ser utilizada a embarcação Teliri (Figura III-5) na instalação deste empreendimento, embora outras embarcações, de mesmo padrão e características, possam ser utilizadas. A seguir, são apresentadas as especificações técnicas das embarcações e equipamentos.

Vale ressaltar que os recursos e equipamentos aqui mencionados podem ser objeto de adaptação ou modificação posterior. Até o momento da elaboração deste documento, o empreiteiro e os subcontratados para a obra em terra não eram conhecidos.

a) Embarcação Lançadora/Instaladora de Cabos

As embarcações TELIRI mede cerca de 111 m de comprimento e possuem sistemas de navegação e *software* de última geração que permitem o posicionamento preciso, a partir da superfície, de onde o cabo será instalado no leito marinho. O interior da embarcação apresenta duas áreas para armazenagem do cabo, com área de cerca de 1.500 m², o que permite que a embarcação guarde em seu interior todo o cabo submarino necessário à instalação em questão. Para a instalação do cabo em águas profundas, a embarcação trabalha com velocidade de cerca de 4 nós (4 milha náutica/hora), sujeita a variações em decorrência das condições meteorológicas. As embarcações possuem alojamentos e serviços para os trabalhadores envolvidos e também para os representantes de clientes e autoridades locais.

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 atividade no Brasil também será proposto o desenvolvimento de um Programa de Controle de Poluição (PCP),

com o objetivo, entre outros, de acompanhar o desembarque dos resíduos gerados na atividade.



Figura III-5 - Embarcação TELIRI

A. Outras embarcações utilizadas na instalação costeira do cabo submarino

Em áreas costeiras onde o navio principal não pode se aproximar suficientemente da praia para realizar diretamente o lançamento do cabo, são utilizadas embarcações de menor porte e calado, como barcas ou barcos de serviço (*Supply boats*), a partir da qual é realizada a operação de lançamento e enterramento do cabo. Este tipo de instalação é denominado pela indústria de *Pre-Lay Shore End (PLSE)*. O *Pre-Lay shore end (PLSE)* pode ocorrer em sentido inverso ao lançamento direto (da terra para o mar) e anteriormente à chegada do segmento lançado pelo navio. Este será provavelmente o caso, em relação à instalação do cabo JÚNIOR na orla de Praia Grande.

No trecho litorâneo o cabo é instalado da linha de maré até uma região de lâmina d'água de 15 m, utilizando-se embarcações de menor calado (Figura III-6) que navega de área próxima à praia até áreas mais profundas.



Figura III-6 - Apocalipse-H -embarcação a ser utilizada na instalação do cabo submarino em zonas rasas (do limite da praia até lâmina d'água 15 m).

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, descritos abaixo.

B. Arado Marinho

O arado é parte integrante do navio instalador, sendo rebocado por este durante a instalação. Este equipamento é guiado remotamente a partir do navio de instalação, sendo equipado com uma lâmina de 30 cm de largura, a qual é usada para abrir uma vala com profundidade de até 2 metros para o assentamento do cabo. À medida que ele se desloca, os sedimentos se movem para cima e para fora da vala aberta, sendo temporariamente retidos por guias existentes no arado. Isso permite que, uma vez depositado o cabo, os sedimentos se depositem novamente, minimizando o impacto ao ambiente marinho.

A força de rebocamento é uma função de três fatores:

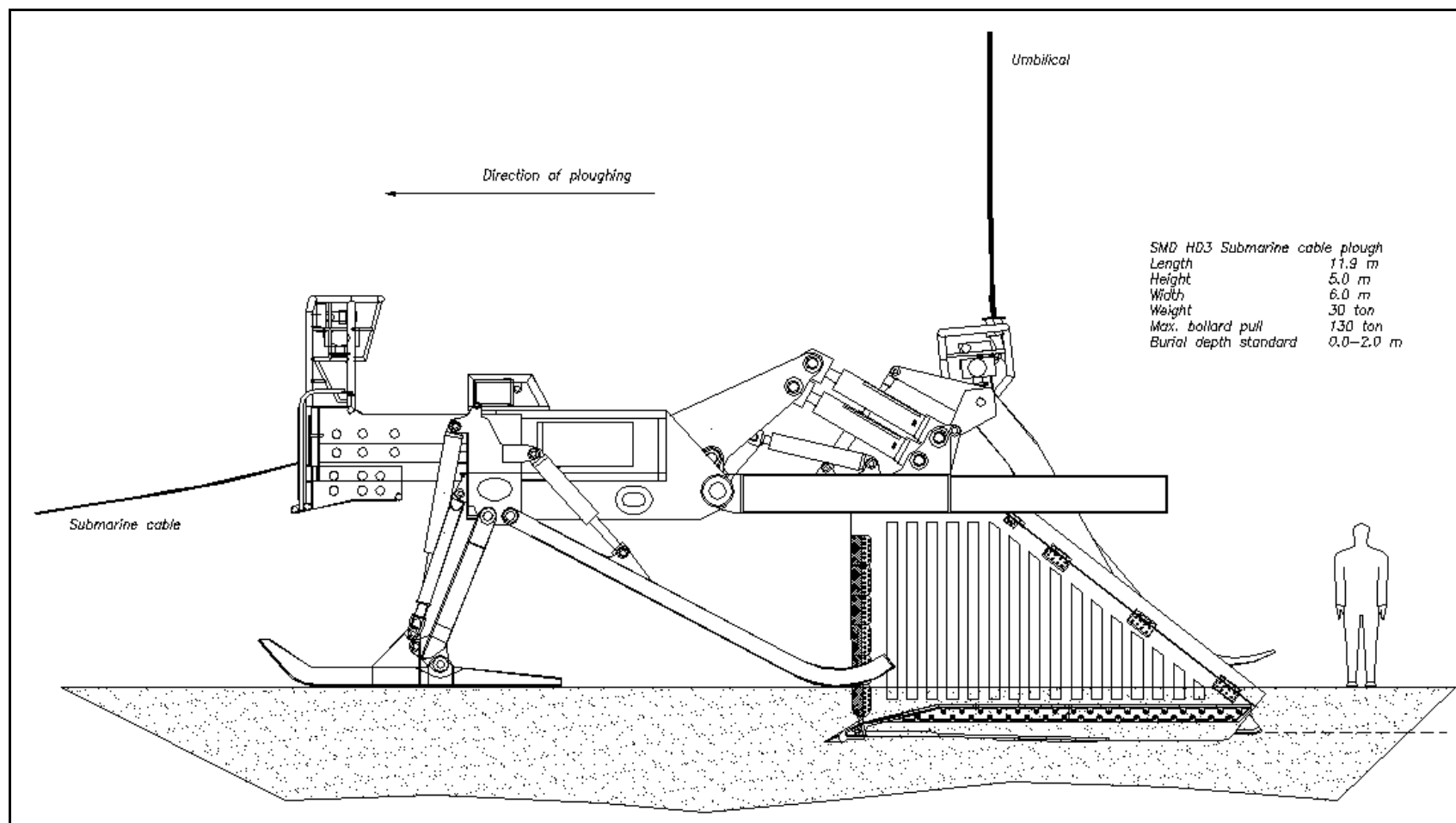
- ▶ constituição do material do leito marinho / dureza

- ▶ velocidade de reboque
- ▶ 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, de cerca de 1 km/h, seja novamente alcançada.

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

É prevista a utilização de um arado marinho do tipo SMD com capacidade de sulcagem de 3 metros. O esquema ilustrativo é apresentado na **Figura III-7** e a legenda desta figura é apresentada no **Quadro III-3**.



Fonte: ASN.

Figura III-7 - Esquema ilustrativo de um arado marinho.

Coordenador:

Técnico:

Quadro III-3 - Legenda do esquema ilustrativo do arado marinho.

Legenda da Figura	
<i>Direction of ploughing</i>	Sentido de sulcagem
<i>Umbillical</i>	Cabo do controle remoto
<i>Submarine cable</i>	Cabo submarino
<i>SMD HD3 Submarine cable plough</i>	Arado para cabo submarino
<i>Length</i>	Comprimento
<i>Height</i>	Altura
<i>Width</i>	Largura
<i>Weight</i>	Peso
<i>Maximum bollard pull</i>	Máxima força de tração estática
<i>Burial depth standard</i>	Profundidade padrão de enterramento

A profundidade de enterramento será controlada através de ajustes na altura das sapatas frontais e na velocidade do arado marinho, permitindo que o arado penetre mais ou menos no leito marinho. A Figura III-8 apresenta uma imagem deste equipamento.

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.



Fonte: ASN, 2015.

Figura III-8 - Arado Marinho do tipo SMD.

C. Veículo de Operação Remota (ROV)

O Veículo de Operação Remota (ROV) (Figura III-9) é usado para inspecionar e realizar o pós-enterramento em áreas específicas ao longo da rota de instalação, quando necessário. O equipamento também é utilizado para jateamento em fundo arenoso, próximo a costa. O ROV é lançado do navio instalador 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 do assentamento e instalação dos cabos 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.



Fonte: ASN

Figura III-9 - ROV T200 utilizado na instalação de cabos submarinos .

D. Equipamentos de enterramento em águas costeiras

A instalação do cabo submarino que se estende a partir da linha de maré até a lâmina d'água de 12-15 m é realizada por equipe(s) de mergulho utilizando os equipamentos:

- ▶ ferramenta manual de jateamento

► carrinho de jateamento (*jetting sledge*)

Estas ferramentas trabalham mobilizando momentaneamente os sedimentos para a coluna de água, inevitável quando se usa ferramentas de jateamento. O princípio do carrinho de jateamento é baseado na fluidificação do leito marinho em torno do cabo para permitir o afundamento, na profundidade requerida, em áreas de sedimentos não consolidados.

As ferramentas de jateamento manual vão desde 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), até equipamentos mais elaborados como o *airlifting* (Figura III-11). Estas ferramentas são utilizadas para fluidizar a areia em torno do cabo, facilitando seu afundamento no leito marinho. O *airlifting* exige uma mangueira de ar de comprimento e compressor. Este sistema é utilizado em lâminas d'água de 2 m ou acima. O princípio de trabalho destas ferramentas é baseado na remoção e sucção de sedimentos.

O carrinho de jateamento (*jetting sledge*) (Figura III-12) é uma ferramenta de enterramento em águas costeiras, que suporta uma bomba de água mais potente, que pode variar de 100-400 HP. Este sistema precisa de uma plataforma (barcaça) que dá apoio à unidade de bombeamento e 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. O carrinho será rebocado pela barcaça à medida que o enterramento é efetuado.



Fonte: ASN.

Figura III-10 - Ferramenta de jateamento manual.



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



Fonte: ASN.

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

E. Equipamentos de enterramento no trecho de praia

Para a instalação do cabo no trecho de praia, que se estende da linha de maré até a mureta da orla urbanizada, é prevista a utilização dos seguintes equipamentos:

Escavadeiras (no máximo 2); Quadrante (Figura III-13); Material de isolamento temporário (cercas teladas, fitas zebreadas); Cabo guia, anteparas e flutuadores; Pás e ferramentas manuais diversas; Equipamento de rádio comunicação.

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

Mestre de obras na praia; Um operador para cada escavadeira em operação; Mão de obra para auxiliar (normalmente uma equipe de 4 a 8 trabalhadores que em geral realizam as atividades de mergulho e também auxiliam no posicionamento do cabo na faixa de areia); Um representante da empresa instaladora; Um representante do cliente Google Infraestrutura Brasil Ltda.; Técnicos ambientais.



Figura III-13 - Exemplo de quadrante na praia - usado para executar o tracionamento do cabo ao longo da praia.

F. 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 unidades repetidoras em distancias específicas ao longo da rota, compondo o Sistema JÚNIOR.

▪ Centros Administrativos e Alojamentos

Não é prevista a construção de canteiros de obra durante as obras de instalação em terra do cabo JÚNIOR. 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. Os centros administrativos utilizados serão os escritórios da Google Infraestrutura Brasil Ltda., em São Paulo, e/ou outra estrutura já existente a ser determinado na ocasião. Todo o suporte para as obras de instalação nas áreas costeiras será fornecido pelo empreendedor e por empresas subcontratadas, que utilizarão seus próprios centros administrativos e alojamentos.

Para a instalação marinha, os alojamentos necessários estarão disponíveis a bordo da embarcação de instalação, não sendo prevista a utilização de qualquer outro tipo de alojamento durante a instalação do cabo neste segmento.

A estação terminal do Sistema JÚNIOR ainda não estava definida por ocasião do fechamento deste estudo.

III.2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Sistema JÚNIOR não possui segmentos, é constituído de um tronco único, totalizando 380 km de cabo submarino a ser instalado (RPL - (Route Position List) de instalação do cabo JÚNIOR). A Figura III-14 e a Figura III-15, no Mapa de Localização da Chegada do Cabo JÚNIOR no Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-1002 e Mapa de Localização da Chegada do Cabo JÚNIOR em Praia Grande 3024-00-EAS-MP-1003, no Caderno de Mapas apresentam os locais de chegada do cabo JÚNIOR na praia do bairro Vila Caiçara, município de Praia Grande/SP e na Praia da Macumba no Rio de Janeiro/RJ.



Figura III-14 - Local de chegada do cabo JÚNIOR no município de Praia Grande/SP.

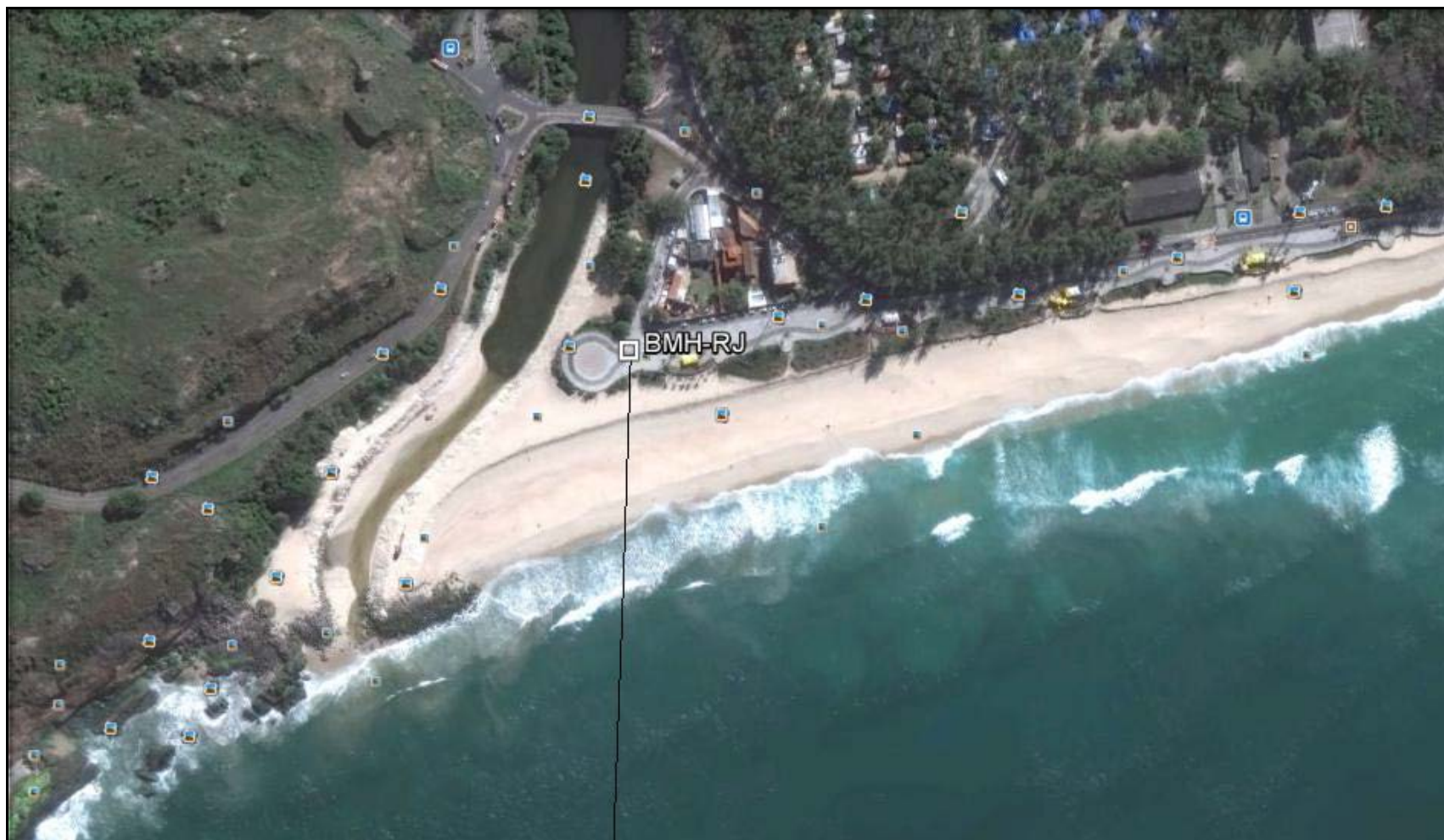


Figura III-15 - Local de chegada do cabo JÚNIOR no município do Rio de Janeiro.

As obras de instalação do cabo JÚNIOR estão planejadas para o primeiro trimestre de 2017 e a operação do Sistema está prevista para o segundo trimestre de 2017. A rota completa georeferenciada do cabo foi elaborada com base no estudo da área de trabalho (*desktop study*) e corroborada a partir de levantamentos marinho/oceanográficos.

O Mapa de Unidades de Conservação - Rio de Janeiro 3024-00-EAS-MP-3001-00 e o Mapa de Unidades de Conservação - Praia Grande 3024-00-EAS-MP-3002-00, no Caderno de Mapas, apresentam a localização do traçado do Cabo JÚNIOR em relação às Unidades de Conservação no Rio de Janeiro e em Praia Grande. Na chegada do cabo em Praia Grande, o empreendimento atravessa a APA Marinha do Litoral Centro, unidade de conservação estadual de uso sustentável. Não foram identificadas Comunidades Quilombolas e Sítios de Patrimônio histórico, cultural e arqueológico na área de Influência direta do empreendimento.

III.2.1 - Análise das Alternativas

Em função da dimensão dos cabos submarinos a escolha da rota segue um rigoroso processo de seleção, buscando equilibrar a relação custo-benefício do empreendimento. Sempre que possível busca-se a menor distância ente os pontos que serão interligados com vistas à redução das intervenções necessárias no ambiente e dos insumos necessários à instalação.

No caso do Junior, por se tratar de um sistema de pequenas dimensões, foi avaliada uma rota preliminar terrestre e duas preliminares marítimas interligando o Rio de Janeiro a Praia Grande, conforme apresentado na **Figura III-16**.

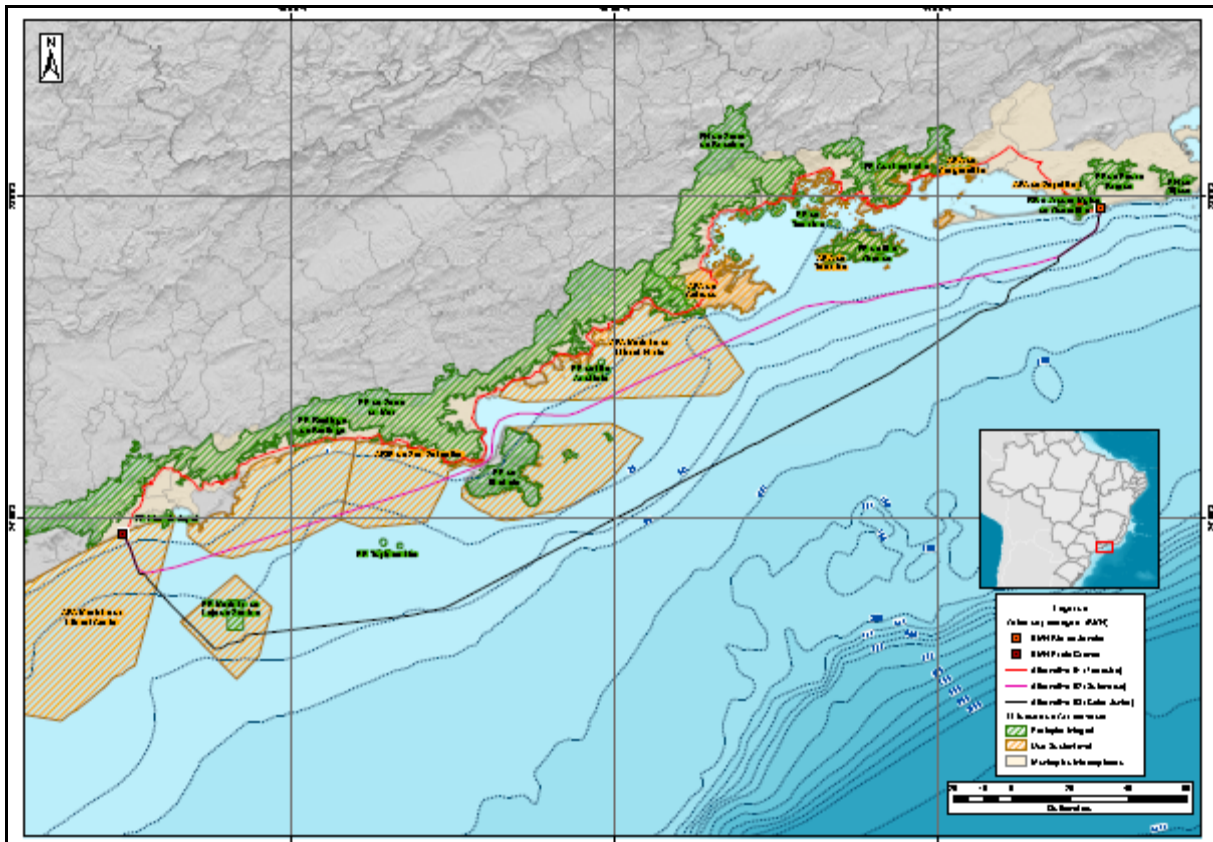


Figura III-16 - Rotas preliminares propostas para o Sistema de Cabo Óptico JÚNIOR

A rota terrestre, apresentada em vermelho, seguiu, sempre que possível, as margens da BR 101 buscando-se utilizar da infraestrutura já existente. Dentre as inúmeras possibilidades de rotas marítimas entre o Rio de Janeiro e a Praia Grande, que em primeira vista são livres de barreiras, foi avaliada uma rota costeira, de cor rosa, em águas rasas e de menor extensão e outra rota oceânica, afastada da costa, de cor preta, em águas mais profundas e com menor possibilidade de uso por atividades humanas.

Para a comparação entre as rotas, foram considerados os atributos descritos a seguir e que são apresentados no Quadro III-4.

- **Extensão da Rota:** em projetos lineares busca-se sempre que possível a menor extensão com vistas à redução das interferências no ambiente e na redução dos insumos necessários
- **Municípios Interceptados:** avaliou-se a quantidade de municípios que serão interceptados pela instalação do cabo.

- **Áreas de Proteção Ambiental Interceptadas** - avaliou-se o tipo e quantidade de Unidades de Conservação Integral, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas da UNESCO que poderão ser interceptadas pela instalação do cabo;
- **Áreas de relevo acidentado** - levou-se em consideração a presença de áreas de montanhas, cordilheiras, fossas, montes oceânicos, pois seriam necessárias obras especiais para transpor estes acidentes geográficos. A instalação do cabo em áreas de relevo acidentado e aumenta as chances de danos ao sistema.
- **Áreas de intensa atividade humana** - nestas áreas, terrestres ou marítimas, aumentam as chances de acidentes com o cabo em função do desenvolvimento de atividades humanas.

Quadro III-4 - Quadro comparativo entra as rotas preliminares

	Extensão (KM)	Municípios Interceptados	Áreas de Proteção Ambiental Interceptadas	Áreas de Relevo Acidentado	Áreas de Intensa Atividade Humana
Terrestre	536	14	12	Cruzamento da Serra do Mar	Todo o percurso se daria em áreas com grande desenvolvimento de atividades humanas
Costeira	357	2	2	-	Áreas de intensa atividade portuária, pesqueira e de turismo náutico, em especial nas proximidades de São Sebastião e do Porto de Santos
Oceânica	379	2	1	-	Áreas de Exploração e Produção de Óleo e Gás e áreas pesqueiras

A partir da análise dos atributos apresentados acima, conclui-se que a rota terrestre é a menos indicada em função de sua extensão, do número de municípios e unidades de conservação interceptados, do cruzamento da Serra do Mar entre Rio de Janeiro e Santos, além do fato de estar localizada em uma área densamente povoada. Ainda, destaca-se que as obras para instalação terrestre são extremamente mais demoradas e geram um nível de impacto ambiental consideravelmente mais elevado que as obras de instalação marinha.

Dentre as duas rotas marinhas avaliadas, ambas apresentam características ambientais semelhantes. A costeira apresenta menor extensão, porém cruza áreas de intensa atividade náutica (turismo, pesca e atividade portuária) nas proximidades de São Sebastião e do Porto de Santos. A oceânica afasta-se das áreas preferenciais de pesca mais próximas a costa, porém aproxima-se das áreas de exploração e produção de petróleo. O ponto mais crítico de ambas as rotas é a passagem pelas áreas de acesso ao Porto de Santos. A rota costeira cruza áreas de fundeio do porto e áreas que regularmente necessitam de dragagens, atividades que colocam a

integridade do sistema em risco em função de aumento das chances de ruptura do cabo. A rota oceânica passa por fora do Parque Marinho da Laje de Santos, área bem mais afastada da costa para evitar estas áreas de fundeio e dragagem e depois ruma para Praia Grande. Esta se configura como opção mais segura sob o ponto de vista da preservação da integridade do sistema de cabo ótico.

A Figura III-17 apresenta os diversos cabos e o gasoduto que chegam a praia do Bairro Mirim em Praia Grande, bem como as áreas de E&P e a área de fundeio do porto de Santos.

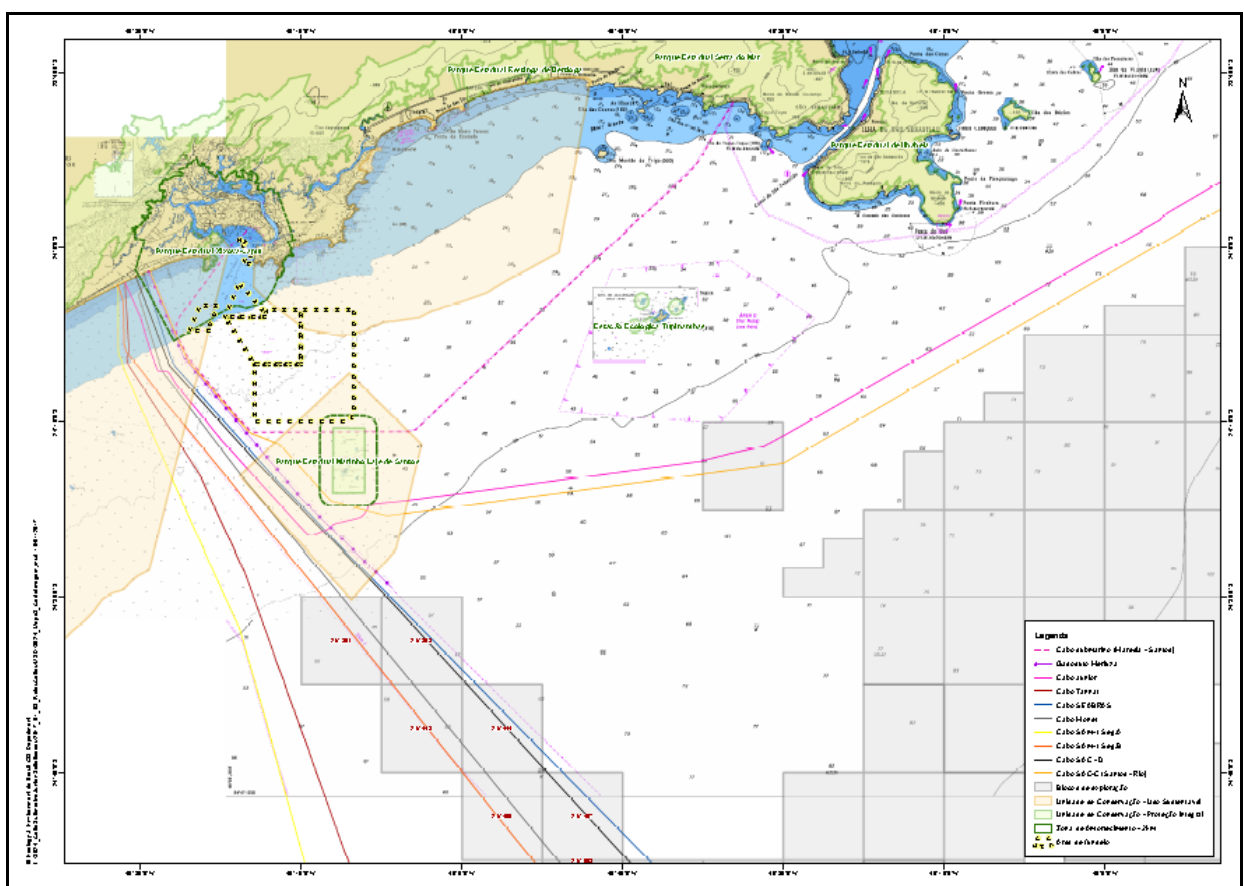


Figura III-17 - Localização dos cabos, instalados e em fase de estudo, gasoduto, áreas de fundeio do Porto de Santos, áreas de E&P nas proximidades da Laje de Santos e a chegada em terra dos cabos na Praia do Bairro Mirim, Praia Grande.

Vale ressaltar que grande parte dos dutos e cabos que chegam a Praia Grande estão localizados no Bairro Mirim, pois este é o local indicado pela Prefeitura, segundo seu plano de uso e ocupação do solo.

Desta maneira, considerou-se a rota oceânica como rota que apresenta menor impacto ambiental dentre as opções avaliadas e que garantirá a integridade do sistema. Vale reforçar que, como

apresentado na Figura XXX, a rota oceânica escolhida para o projeto Junior é a melhor opção em termos de redução do impacto ambiental e equilíbrio econômico do projeto.

Após definida a rota oceânica, foi realizado um levantamento de dados das características do fundo do mar em toda a sua extensão, abrangendo uma faixa de 500 metros de largura. Foram utilizadas técnicas de imageamento (*multibeam*, *side scan sonar* e mergulhos), coleta de amostras da superfície e testes de resistividade do assoalho submarino. Este estudo indicou em detalhe os locais que devem ser evitados em função da sensibilidade ambiental ou em função da segurança do cabo.

Quadro III-5 - Parâmetros utilizados na microlocalização e as ações mitigatórias

Parâmetro	Ponto Crítico /Ação Mitigatória
Presença de Substrato Consolidado	Impedimento no enterramento. / Deslocamento da rota e obra especial*.
Presença de Rochas	Impedimento no enterramento, abrasão do cabo. /Deslocamento da rota e obra especial
Presença de Corais	Área de sensibilidade ambiental. /Deslocamento da Rota
Presença de fundo excessivamente mole	Dificuldade de posicionamento do cabo. / Deslocamento da rota e obra especial.
Presença de <i>pockmarks</i>	Acidente geográfico. / Deslocamento da rota e obra especial.
Presença de ondulações no sedimento (<i>megaripples</i> e <i>sandwaves</i>)	Possibilidade de corrente forte no fundo do mar. / Deslocamento da rota, enterramento e obra especial.
Indícios de deslizamentos submarinos	Possibilidade de novas ocorrências e ruptura do cabo. / Deslocamento da rota.
Presença de Cabos ou Dutos Submarinos em funcionamento	Possibilidade de acidentes. / Necessidade de negociações quanto ao cruzamento. Realização de obras especiais para o cruzamento
Presença de Cabos ou Dutos Submarinos fora de funcionamento	Possibilidade de acidentes. / Realização de obras especiais para o cruzamento
Indicativo de atividade de Pesca de modo Intensivo (marcas de arrastos no fundo, restos de petrechos de pesca, etc)	Possibilidade de acidentes. / Necessidade de enterramento do cabo.
Áreas de intenso tráfego marítimo	Possibilidade de Acidentes. / Cuidados extras no momento da Instalação. Necessidade de enterramento do cabo.
Áreas de realização de atividade Militares	Impedimento Legal e possibilidade de acidente. / Deslocamento da Rota
Áreas de Ancoragem, Exploração Mineral, Dragagem e Bota Fora de dragagem	Possibilidade de acidentes com o cabo. / Deslocamento da rota.
Áreas de concessões de Blocos de Petrolíferos	Utilização Futura da Área. / Comunicação com a ANP.
Risco de Pirataria	Possibilidade de ataques ao navio e furto do cabo. / Deslocamento da Rota.
Condições oceanográficas extremas	Condições adversas ao lançamento e manutenção do cabo na posição. / Planejamento do lançamento em situações favoráveis, obras especiais e deslocamento da rota.

* Considera-se como obra especial toda e qualquer proteção adicional, ou enterramento, a ser aplicada ao cabo em função de riscos que o mesmo esteja exposto.

Da mesma forma que a escolha da rota oceânica, a escolha dos locais de aterragem passa por um criterioso processo de seleção. Nesta etapa foram realizadas visitas de campo, para determinação da sensibilidade local e os usos da área. Na ocasião, foram realizadas entrevistas

com o poder público local, incluindo as Secretarias Municipais, Capitania dos Portos e SPU, para se determinar o ponto de chegada à praia e o local propício para a construção da Estação Terminal, em função do Plano de Uso e Ocupação do Solo no Município.

Para a escolha dos locais de aterragem foram avaliados os seguintes aspectos.

Parâmetro	Ações desenvolvidas
Uso e Ocupação do Solo	Checar o Plano Diretor do Município.
Usos da Área Marinha	Checar com a Capitania dos Portos as áreas de fundeio e com a secretaria de Meio ambiente as áreas de bota-fora de dragagem.
Sensibilidade da Praia	Avaliar as características socioambientais da área de aterramento.
Geomorfologia da Praia	Avaliar a presença de afloramentos rochosos e a estabilidade da berma. Mapear possíveis áreas de drenagem.
Análise da Vizinhança	Reconhecer a área e avaliar os diferentes tipos de usos do local.

Os cabos submarinos de fibras ópticas, utilizados pelo setor de telecomunicação, são projetados a partir da mais atual e eficiente tecnologia disponível, considerando a necessidade de permanecerem 100% funcionais durante toda a vida útil. A tecnologia utilizada e o planejamento da instalação seguem padrões rigorosos da indústria de forma assegurar que o projeto seja o mais seguro possível, além de técnica e economicamente viável.

Alternativas Locacionais Relacionadas à Rota Oceânica

Conforme apresentado anteriormente, as etapas de planejamento do Sistema JÚNIOR foram efetuadas seguindo os padrões da indústria, sendo geradas, a partir do estudo teórico da área de trabalho (*desktop study*), rotas preliminares para a instalação do cabo.

A partir dos resultados do levantamento oceanográfico (*Survey*), foram efetuadas alterações de curso na rota planejada, em geral desvios de alguns metros, em decorrência da localização de afloramentos rochosos e cruzamentos com outros cabos, tanto ativos quanto inativos, dutos e áreas com indícios de erosão submarina. A **Figura III-18** apresenta uma alteração de traçado onde foi necessário buscar uma rota alternativa além da faixa de 500m onde foi realizado o survey. Foi encontrado um afloramento rochoso de grandes proporções, cerca de 1,5 km de extensão, então buscou-se uma nova área onde este afloramento fosse menor e o cabo pudesse ser instalado com segurança.

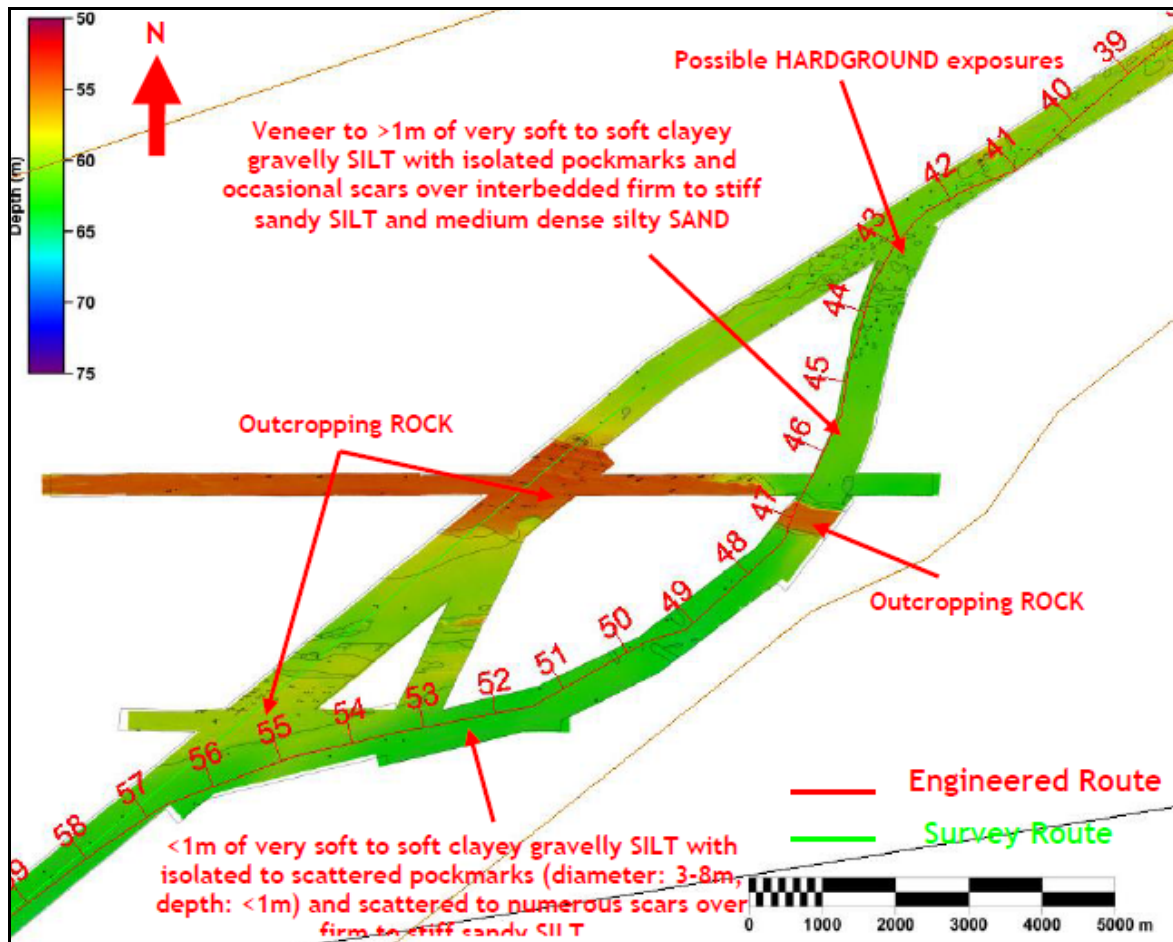


Figura III-18 - Imagem mostrando afloramento rochoso de grandes proporções (outcropping rock) na rota original e o desvio proposto da rota.

As linhas identificam as rotas de engenharia (vermelha) e do levantamento oceanográfico (verde).

Apesar de terem sido encontradas áreas com a presença de *pockmarks*, não foram necessárias alterações na rota proposta em decorrência da constatação de áreas de sensibilidade ambiental contendo recifes coralinos e/ou banco de algas marinhas, visto que estas áreas não foram identificadas no levantamento oceanográfico.

III.2.2 - Instalação, Operação, Manutenção e Desativação

Instalação do Cabo Submarino do Sistema JÚNIOR

O De forma esquemática, os trechos de instalação do cabo JÚNIOR são ilustrados na Figura III-19:

- Enterramento do cabo na praia e sua conexão com a caixa de passagem (BMH) para ligação aos cabos terrestres
- Enterramento do cabo no fundo do mar em toda sua extensão.

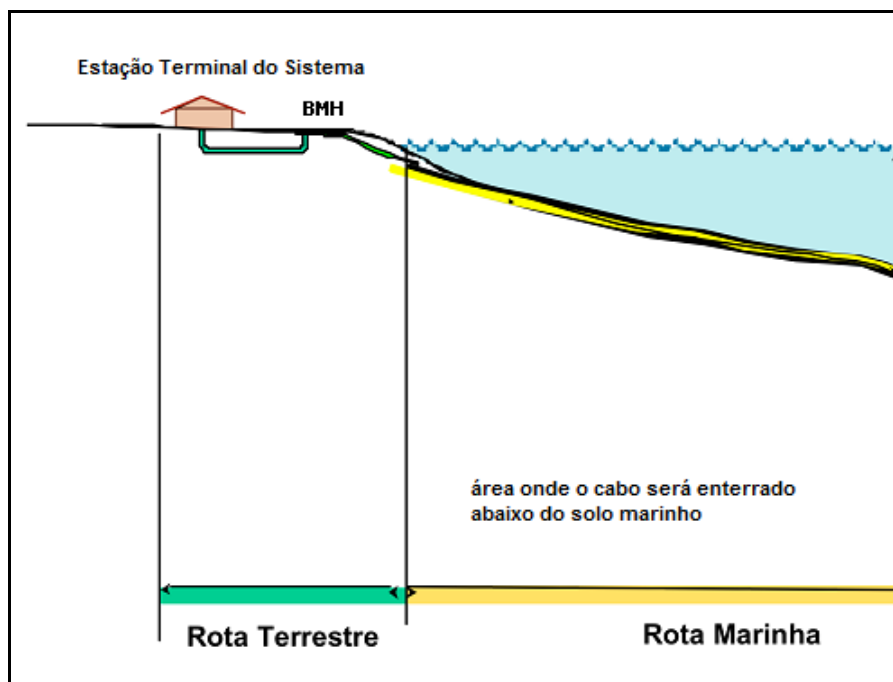


Figura III-19 - Esquema ilustrando os trechos de instalação de cabo submarino de fibras ópticas

Para a definição dos sítios costeiros de instalação do cabo óptico do Sistema JÚNIOR 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 caixa de passagem do cabo submarino, do aterramento elétrico (OGB) e da estação terminal do cabo (TS);
- Batimetria da área costeira: escolha preferencial por praia plana com declive suave do terreno em direção ao mar;
- Acessibilidade: ser acessível por via terrestre;
- Proximidade da estação terminal terrestre (TS): esta deve estar localizada dentro do raio de 5 km da caixa de passagem (BMH);
- Possibilidade de conexão com infraestrutura de telecomunicações existentes: é considerada a possibilidade de conexão com Sistemas domésticos existentes; e
- Minimizar os impactos potenciais a pesca e ao turismo, e aos conflitos de uso da terra.

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.

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

Operação na Área Marinha

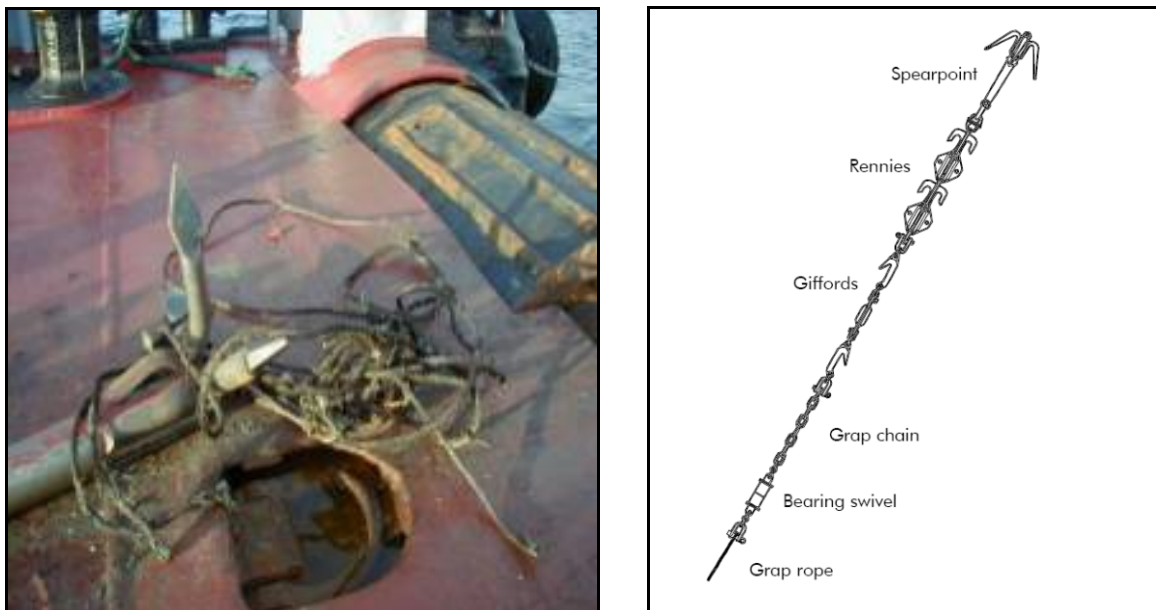
- Limpeza da rota e Passagem de Fateixa antes do Lançamento do Cabo

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, garatéia). Esta operação será realizada onde o enterramento for planejado 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 onde foram detectados estruturas submarinas (cabos submarinos fora de operação/ antigos cabos telegráficos) e outros detritos que estejam na rota escolhida. A embarcação removerá uma seção adequada desse antigo cabo para garantir uma sulcagem perfeita. Partes grandes cortadas dos cabos fora de operação, serão colocadas sobre o leito marinho e fundeadas, conforme as recomendações do ICPC (Comitê Internacional de Proteção de Cabos Submarinos- *International Cable Protection Committee*)(<https://www.iscpc.org/>). Os pontos onde foram identificadas estruturas deste tipo, durante o levantamento oceanográfico prévio, estão apontados na lista de Coordenadas das Rotas do Sistema JÚNIOR (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-20). 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
Fonte: ASN, 2015

Figura III-20 - 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 da Rota Oceânica de Instalação do Sistema JÚNIOR (RPL)(Anexo III-1) indica o caminho a ser seguido. Durante a instalação poderão ocorrer ligeiras alterações nas coordenadas em alguns pontos da rota. Quaisquer alterações serão apontadas no relatório que será disponibilizado ao final das obras de instalação do cabo. Podem ser incluídos pontos adicionais de alteração de curso (A/C) com base na adequação da rota às condições locais da instalação.

Sulcagem/Assentamento do cabo sobre o Leito Marinho

- Sulcagem

A profundidade pretendida de enterramento na plataforma continental brasileira será de 1,0 m. Em áreas identificadas como de alto risco para o cabo, a profundidade de enterramento poderá sofrer ajustes.

A sulcagem será realizada pelo arado marinho em toda a extensão onde o enterramento for possível e o leito marinho permitir a operação segura do equipamento.

A operação com o arado é planejada para que o mesmo seja rebocado em linha reta atrás do navio, exceto nos pontos de alteração de rota. 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.

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. O cruzamentos dentro das áreas de enterramento planejadas em lâmidas 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; equipes de trabalho e equipamentos disponíveis e organização; entre outros.

Para a instalação em terra a caixa de passagem (BMH) devem estar construída e apta a receber o cabo. Da mesma forma, deverão estar finalizadas as demais estruturas de suporte e proteção do cabo, como por exemplo o ducto para a passagem do cabo através do muro do calçadão. 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 rasa o cabo JÚNIOR será instalado da linha de maré até aproximadamente a região com lâmina d'água de 15 m, sendo utilizada para esta finalidade uma embarcação de menor calado. 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 marinha litorânea e na praia será realizada em conformidade aos procedimentos e instruções considerando o menor impacto socioambiental 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-21) e a outra escavadeira será preparada com o dispositivo e cabo guia necessários.



Figura III-21 - 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 JÚNIOR.

1) Dutos Articulados

Nos casos em que a estabilidade do cabo e proteção adicional forem necessárias, dutos articulados 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 de 15 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. Na praia o cabo será interligado aos equipamentos 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.

Cada equipamento de energia necessita de um aterramento para operação adequada. O sistema de aterramento de um cabo óptico submarino é denominado OGB - '*Ocean Ground Bed*'.

Dois tipos de OGB estão sendo considerados para a instalação do Sistema JÚNIOR:

- ▶ Placa de aterramento
- ▶ Hastes de aterramento

O sistema de aterramento (OGB) será instalado na praia e será ligado à caixa de passagem (BMH) para garantir a conectividade. Isso permite com 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.

A instalação do sistema de aterramento utilizará os mesmos procedimentos e equipamentos usados para o enterramento do cabo na praia.

A instalação da placa de aterramento deverá ser feita respeitando-se a distância de 25 m do cabo ou outra estrutura metálica previamente existente na locação. A placa de aterramento será enterrada na praia na área correspondente à faixa de maré mais baixa.

3) Caixa de Passagem (BMH)

A caixa de passagem (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 caixa de passagem o cabo submarino segue até a estação terminal em terra (TS) por meio de dutos/galerias subterrâneas que requerem maior maleabilidade, isto é, um cabo livre de dupla armadura, para o caminhamento na área urbana.

Procedimentos de Pós-Instalação

Após a conclusão das etapas de instalação e enterramento do cabo submarino na faixa de areia, o ambiente será restaurado a sua condição original. A previsão para a instalação do cabo na faixa de areia é aproximadamente 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 m será realizada a inspeção pós enterramento, executada pelos mergulhadores, que inclui entre outros procedimentos a filmagem em todo o trecho onde ocorreram os trabalhos.

Na área oceânica a inspeção pós-instalação do cabo submarino será realizada onde ocorrerem cruzamentos com outros sistemas e é realizada para validar os dados de enterramento, e efetuada, com o uso do ROV, ao longo dos trabalhos de instalação em lâminas d'água superiores a 1.000 m. obras especiais, como no caso do cruzamento do afloramento rochoso.

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 é a substituição parcial do cabo. A recuperação de um cabo em qualquer profundidade é normalmente realizada pela embarcação principal de instalação, através de tecnologia estabelecida pela indústria.

Após 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 fateixa 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 de Telecomunicação é necessária, é essencial que o trabalho seja feito o mais brevemente possível, para que a restauração o quanto antes do Sistema, evitando prejuízos aos usuários.

Fase de Desativação

O sistema JÚNIOR 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 os Sistemas são desativados. Estes cabos podem ser adquiridos por instituições científicas e utilizados para fins de pesquisa.

III.2.3 - Cronograma do Projeto

A instalação do Sistema JÚNIOR está prevista para ser realizada em um período de tempo aproximado de 45 dias.

Na zona costeira, tanto em Praia Grande como na Praia da Macumba são previstos entre 4 e 5 dias de obras. Ressalta-se que os trabalhos de instalação realizados a partir do navio instalador poderão ser realizados concomitantemente àqueles realizados na zona costeira. O Quadro III-6 apresenta o cronograma de obras de instalação do Sistema JÚNIOR.

Quadro III-6 - Cronograma de atividades das obras de instalação do cabo JÚNIOR

Atividades de Instalação - Sistema Óptico JÚNIOR	2017			
	Mês1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Implementação de Programas Ambientais	■	■	■	
Instalação Costeira em Praia Grande (PLSE) e Praia da Macumba		■		
Instalação do Cabo JÚNIOR em em áreas oceânicas - navio principal		■	■	
Inspeção Pós-enterramento		■	■	
Elaboração do Relatório Ambiental Final das Obras de Instalação			■	■

ÍNDICE

IV. Área de Influência da Atividade.....	1/11
IV.1 - Delimitação das Áreas de Influência-AI	4/11
IV.1.1 - Área de Influência Direta - AID.....	5/11
IV.1.1.1 - Incidência dos Impactos Diretos sobre os Meios Físico e Biótico	5/11
IV.1.1.2 - Incidência dos Impactos Diretos sobre o Meio Socioeconômico.....	6/11
IV.1.1.3 - Resumo da Área de Influência Direta da Atividade.....	8/11
IV.1.2 - Área de Influência Indireta- AIi	9/11
IV.1.2.1 - Incidência dos Impactos Indiretos sobre os Meios Físico e Biótico	9/11
IV.1.2.2 - Incidência dos Impactos Indiretos sobre o Meio Socioeconômico	9/11
IV.1.2.3 - Resumo da Área de Influência Indireta da Atividade.....	11/11
IV.2 - Áreas de Influência da Atividade.....	11/11

Legendas

Figura IV-1 - Representação esquemática do traçado previsto para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.....	1/11
Figura IV-2 - Compartimentação das subdivisões do ambiente praia-duna.....	2/11
Quadro IV-1 - Áreas de Influência Direta e Indireta da atividade.....	11/11

IV. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

O Sistema Óptico Submarino JÚNIOR proverá conectividade entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Ele constará da instalação de equipamentos necessários à transmissão de dados e voz, em especial de um cabo de fibras ópticas, que interligará os municípios do Rio de Janeiro e de Praia Grande, tendo como objetivo aprimorar a qualidade de transmissão no setor de telecomunicações do Brasil.

O ponto de interligação do cabo de fibras ópticas no litoral do Rio de Janeiro estará localizado na Praia da Macumba, situada no bairro do Recreio dos Bandeirantes (RJ), nas coordenadas 23°02.077'S e 043°29.539'W. O traçado de instalação terminará na orla urbana de Praia Grande (SP), em ponto de conexão terrestre (caixa de passagem; BMH - *Beach Manhole*) onde o cabo se interligará a rede de telecomunicações. Este ponto de interligação do cabo óptico no município de Praia Grande (BMH PG) está previsto para ocorrer na praia de Vila Caiçara, na latitude 24° 03,0454'S e longitude 046° 31,4664' W.

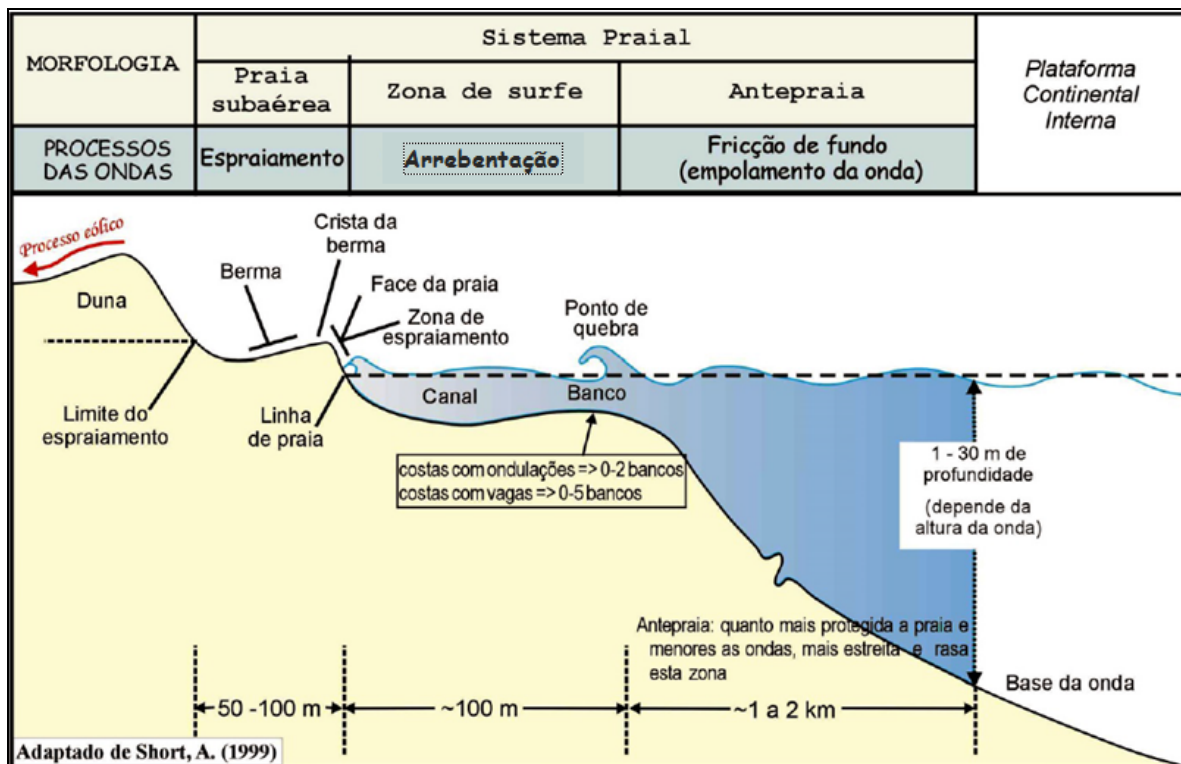
A instalação do Sistema JÚNIOR ocorrerá, predominantemente, na zona costeira, em trecho da plataforma continental interna localizada entre as cotas batimétricas de 25 a 75 metros de profundidade, correspondendo a uma distância variando entre cerca de 20 a 70 km da costa, sendo que a maior seção de instalação do cabo óptico ocorrerá em profundidades acima de 50 metros (Figura IV-1).



Figura IV-1 - Representação esquemática do traçado previsto para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.

Com base no traçado previsto, observa-se que a instalação do Sistema JÚNIOR se dará em águas costeiras da plataforma continental interna e também em trechos de praia, exigindo intervenções tanto no substrato marinho costeiro, quanto na faixa de areia de praias.

A Figura IV-2, ilustra a representação geral de um sistema praial, de forma a facilitar a identificação dos compartimentos costeiros que estarão sujeitos às intervenções para instalação do Sistema JÚNIOR.



Fonte: Toldo

Figura IV-2 - Compartimentação das subdivisões do ambiente praia-duna.

A instalação do Sistema JÚNIOR será realizada a partir de uma embarcação instaladora CV Teliri de propriedade da empresa ELETTRA/ORANGE. A empresa responsável pelos equipamentos terminais de telecom e pelos amplificadores ópticos é a PADTEC, que também é responsável pela instalação deste Sistema.

Em todo o trecho de instalação sobre a plataforma continental interna (Figura IV-2), o cabo será enterrado em profundidade com até 1,0 metro no substrato marinho, para o qual será usado um arado marinho rebocado pelo navio de instalação de cabos. Este arado tem a função, em sequência, de abertura de cava, posicionamento do cabo e seu enterramento.

Para a instalação do Sistema JÚNIOR no trecho costeiro sobre a plataforma continental interna, durante o período de atividades será estabelecida uma área de segurança, constituída por um polígono ao redor da embarcação instaladora do cabo (150 m para cada bordo da embarcação). Cabe destacar que esta área de segurança será estabelecida, conforme o deslocamento e posicionamento do navio instalador, constituindo-se, assim, de uma área de segurança dinâmica (móvel), ou seja, a existência da área de segurança estará condicionada à presença do navio instalador do cabo. Nesta área de segurança ficarão restritas as demais atividades, como a pesca, iatismo, turismo, transporte náutico, etc., de forma que as atividades de instalação do Sistema JÚNIOR possam ocorrer com total segurança.

Já para os trechos próximos às praias da Macumba (RJ) e Vila Caiçara (SP), o enterramento do cabo óptico se dará em profundidade de até 1,5 metros no substrato marinho.

Nos trechos de águas rasas (profundidade < 25 m), em especial entre a zona de arrebentação e a de espraiamento (Figura IV-2), a alocação do cabo será realizada por sistema de jateamento para abertura de um sulco e enterramento do cabo no substrato. Neste trecho, o enterramento do cabo óptico se dará em profundidade de até 1,5 metros no substrato marinho. Esta atividade será realizada por mergulhadores com o suporte de embarcações de pequeno porte que atuarão na zona de surfe. Para o leito marinho nas zonas de arrebentação e de espraiamento, também será estabelecida a distância de 150 metros em cada lado do traçado do cabo óptico (formando um corredor de 300 metros), como área de segurança e de trabalho dos mergulhadores que farão o ajuste e enterramento do cabo.

Nos trechos secos das praias, tanto na praia da Macumba (RJ) quanto na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), será aberta uma cava com uso de retroescavadeira entre a zona de baixa-mar até a caixa de passagem (BMH), no calçadão das praias, onde serão realizadas as ligações do cabo submarino com os cabos terrestres das redes de telecomunicações brasileiras. Nesses trechos, é provável que seja necessária a supressão de pequena faixa de vegetação rasteira na zona de dunas (Figura IV-2), que será recomposta de igual forma, logo após a instalação do Sistema JÚNIOR. Para essas atividades será estabelecida uma área de obras com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, em ambas as praias, para a operação de retroescavadeiras, assim como para circulação de trabalhadores e ao tracionamento e enterramento do cabo durante as obras de instalação.

Com base nessas informações, para a delimitação das Áreas de Influência da atividade foram consideradas as principais intervenções e impactos resultantes da instalação do Sistema JÚNIOR,

a abrangência dessas intervenções, assim como as especificidades dos fatores ambientais dos meios, físico, biótico e socioeconômico, que apresentam sensibilidade às interferências comumente relacionadas à instalação de sistemas de cabos submarinos.

IV.1 - DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA-AI

A abrangência dos possíveis impactos diretos e indiretos que o empreendimento poderá ocasionar aos meios físico, biótico e socioeconômico, ou seja, as Áreas de Influência da atividade considerou em sua delimitação os seguintes critérios mínimos, conforme Termo de Referência para esta atividade:

- Os impactos decorrentes da embarcação de instalação dos cabos ópticos e embarcações de apoio, considerando a área de segurança em seu entorno;
- Os impactos decorrentes das operações de instalações/infraestrutura do cabo óptico na faixa costeira /litorânea de praia até a estação de conexão do cabo submarino (BMH) com os cabos do sistema de telecomunicação terrestre;
- Os impactos decorrentes do enterramento do cabo no assoalho marinho, nos locais onde esse enterramento é previsto.

Com base nestes critérios, foram avaliadas as relações para a delimitação das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI), considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.

Cabe ressaltar, que devido às especificidades técnicas intrínsecas da instalação de sistemas de cabos de fibras ópticas, no presente estudo ambiental observou-se que os potenciais impactos na Área Diretamente Afetada (ADA) terão a mesma abrangência que os impactos diretos na Área de Influência Direta (AID) da atividade. Sendo assim, as áreas de Influência consideradas na presente atividade, correspondem à Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AI), conforme apresentadas a seguir, de acordo com o meio de incidência dos potenciais impactos previstos.

Levando-se em conta que as atividades serão realizadas em compartimentos marinhos distintos, com intervenções e impactos distintos, a delimitação das Áreas de Influência considerou, no presente estudo, os seguintes compartimentos onde ocorrerão intervenções para a instalação do Sistema JÚNIOR: trecho costeiro sobre a plataforma continental interna com profundidades inferiores a 100 metros; trecho de antepraia e zona de surfe e, trecho terrestre, conforme representado anteriormente na Figura IV-2.

IV.1.1 - Área de Influência Direta - AID

IV.1.1.1 - Incidência dos Impactos Diretos sobre os Meios Físico e Biótico

Trecho Costeiro sobre a Plataforma Continental Interna

Ao longo do traçado previsto para a instalação do Sistema JÚNIOR em águas costeiras sobre a plataforma continental interna em profundidades inferiores a 100 metros, as interferências diretas da atividade ocorrerão sobre o leito marinho e sobre a coluna d'água, visto que ocorrerá o revolvimento do substrato decorrente do uso de um arado marinho para abertura de cava e enterramento do cabo, com efeitos tanto sobre a qualidade da água, quanto sobre a biota marinha (em especial a fauna bentônica). Na região costeira, próximo à Laje de Santos, o traçado de instalação do Sistema JÚNIOR passará por um trecho de cerca de 31,49 km no Setor Itaguaçu da APA Marinha do Litoral Centro (APAMLC), em distância superior a 2,0 km do entorno do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (PEMLS).

Cabe ressaltar que o navio instalador de cabos estará em constante deslocamento, navegando em velocidade bastante reduzida (1 a 2 nós), permitindo que sejam minimizadas quaisquer interferências sobre o nécton (quelônios, cetáceos e ictiofauna). Assim, não são esperados impactos diretos sobre esses grupos.

Considerando-se que para a abertura da cava e enterramento do cabo será feita uma intervenção com no máximo 1,5 m de profundidade e 30 cm de largura, percebe-se que o impacto sobre a biota marinha será pontual e momentâneo. Assim, mesmo que ocorra a perda de componentes do bentos, esta área terá condições de ser recolonizada após as intervenções necessárias para a instalação do Sistema JÚNIOR.

Com base nas características da atividade de instalação e enterramento do cabo, observa-se que os possíveis impactos diretos da atividade neste trecho costeiro da plataforma continental interna, tanto sobre a qualidade da água quanto sobre a biota marinha, estarão restritos à área de segurança da atividade, constituída pelo polígono que será estabelecido ao redor da embarcação instaladora de cabos (150 m para cada bordo da embarcação), conforme o seu deslocamento ao longo do traçado de instalação do Sistema JÚNIOR.

Trecho de Antepraia e Zona de Surfe

Considerando o trecho costeiro com profundidades inferiores a 25 m (até as linhas de praias) verifica-se que os principais impactos da atividade estarão relacionados às intervenções necessárias às operações de embarcações de baixo calado e ao trabalho de mergulhadores. Nos trechos de águas rasas, em especial entre a zona de arrebentação e a de espraiamento, a alocação do cabo será realizada por sistema de jateamento para abertura de um sulco e enterramento do cabo. Essas intervenções também acarretarão alterações de curta duração no assoalho marinho e na coluna d'água, decorrentes do revolvimento do substrato marinho, com potencial interferência direta na qualidade da água e na biota marinha bentônica. Nesta região, o traçado de instalação do Sistema JÚNIOR passará por um trecho de cerca de 22,46 km no Setor Carijó da APAMLC.

Observa-se, entretanto, que esses possíveis impactos diretos da atividade nos trechos de águas rasas, próximos às praias, estarão restritos a área de segurança da atividade que será estabelecida, correspondente a um corredor de 300 metros até as linhas de praia.

Trecho Terrestre

Nos trechos secos de praia, tanto na praia da Macumba (RJ) quanto na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), será estabelecida uma área de obras para a operação de retroescavadeiras, assim como para circulação de trabalhadores e o tracionamento e enterramento do cabo durante as obras de instalação. Nesses trechos, é provável que seja necessária a supressão de pequena faixa de vegetação rasteira, que será recomposta de igual forma, caso seja necessária qualquer intervenção, logo após a instalação do Sistema JÚNIOR. Observa-se, assim, que os possíveis impactos diretos da atividade sobre os meios físico e biótico, no trecho de areia e de calçada, estarão restritos, espacialmente, às referidas áreas de obras.

IV.1.1.2 - Incidência dos Impactos Diretos sobre o Meio Socioeconômico

Trecho Costeiro sobre a Plataforma Continental Interna

Conforme mencionado anteriormente, para a operação segura do navio e suas manobras durante a instalação do cabo submarino no trecho costeiro sobre a plataforma continental interna, será estabelecida como área de segurança a distância de 150 metros ao seu redor (que irá variar conforme o deslocamento e posicionamento do navio instalador de cabos), visado a evitar interferências com outras embarcações que não estejam relacionadas com o processo de

instalação do Sistema JÚNIOR. Este corredor de 300 metros ao redor do navio instalador exige o uso exclusivo da área para o processo de instalação do cabo, condição que merece destaque no trecho da plataforma continental interna, visto que há outros usuários potenciais deste espaço marítimo, em especial pescadores artesanais, armadores de pesca e pescadores industriais.

Observa-se, assim, que os potenciais impactos da atividade de instalação do Sistema JÚNIOR sobre o meio socioeconômico, no trecho sobre a plataforma continental interna, estarão relacionados, predominantemente, com as atividades pesqueiras artesanais e aquelas praticadas por armadores e indústrias de pesca que utilizam as áreas costeiras da plataforma continental, sobretudo com o uso de redes de cerco (para a pesca da sardinha, por exemplo) e de arrasto de fundo (especialmente de camarão). Poderão também ter interfaces com a instalação do Sistema JÚNIOR, porém com menor potencial de impactos, as atividades de turismo náutico.

Considerando-se que os principais recursos pesqueiros capturados nesta faixa costeira (camarões, sardinha verdadeira e corvina) ocorrem ao longo de toda a costa, não estando restritos às áreas específicas de ocorrência (pesqueiros), as potenciais interferências da instalação do Sistema JÚNIOR sobre as atividades pesqueiras e de turismo náutico, no trecho costeiro sobre a plataforma continental interna, caso ocorram, se darão por curto espaço de tempo, em cada ponto do traçado de instalação do cabo óptico submarino. Isto se dará, uma vez que a atividade ocorrerá com o navio de instalação de cabos em deslocamento constante ao longo do traçado, permitindo que a área de segurança onde ocorrerão restrições para a pesca e navegação, seja continuamente alterada, conforme o deslocamento e posicionamento da embarcação de instalação de cabos, minimizando, assim, as possíveis interfaces diretas entre essas atividades.

Assim, observa-se no contexto da instalação do Sistema JÚNIOR, que os potenciais impactos sobre as atividades pesqueiras e de turismo náutico, no trecho costeiro sobre a plataforma continental interna, serão indiretos, pontuais, reversíveis e de curta duração, não justificando sua consideração na delimitação da Área de Influência Direta da atividade.

Trecho de Antepraia e Zona de Surfe

Para a alocação do cabo óptico no leito marinho nos trechos de águas rasas (< 25 m), em especial entre a zona de arrebentação e a de espraiamento até a linha de praia, será estabelecida a distância de 150 metros em cada lado do traçado previsto para a instalação do cabo óptico, (formando um corredor com 300 metros até as linhas de praia), como área de segurança, tanto na praia da Macumba (RJ), quanto na praia Vila Caiçara (SP). Nestes trechos de praia, os

impactos diretos estarão associados às atividades recreativas, como banho de mar e prática de esportes náuticos, além da navegação e pesca que estarão temporariamente impedidas nesta área de segurança. Observa-se assim, que os impactos diretos da atividade no trecho de antepraia e zona de surfe se darão sobre o uso para atividades de recreação, navegação e pesca, e estarão restritos às áreas de segurança que serão delimitadas em cada praia.

Trecho Terrestre

Nas porções secas do traçado de instalação do Sistema JÚNIOR, nos trechos de obras que serão delimitados entre a zona de baixa-mar e as estações de conexão em terra, localizadas na praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), ficará impedido, durante as obras de instalação do cabo, o uso cotidiano para o banho de sol, práticas esportivas, recreação, circulação de banhistas e de vendedores ambulantes. As obras na faixa de areia estão previstas para ocorrer em quatro dias e toda a instalação costeira tem previsão de duração de 10 a 15 dias, sendo este período condicionado às condições meteorológicas quando das intervenções nestes trechos.

Assim, observa-se que para os trechos secos de instalação do Sistema JÚNIOR, localizados na praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), os impactos diretos sobre o meio socioeconômico se darão sobre o uso da praia e atividades de comércio e recreação, e estarão restritos às áreas de obras que serão delimitadas na faixa de areia de praia até as caixas de passagem nos calçadões.

IV.1.1.3 - Resumo da Área de Influência Direta da Atividade

Considerando que a atividade de instalação do cabo terá, ao todo, um curto período de intervenção (cerca de 45 dias) e que a maior parte da atividade ocorrerá durante a navegação do navio instalador de cabos em águas costeiras da plataforma continental interna, e também em trechos de praias, a AID da atividade levando-se em conta os meios, físico, biótico e socioeconômico foi definida neste estudo ambiental, abrangendo:

- Polígono ao redor da embarcação instaladora de cabos (150 m para cada bordo da embarcação), no trecho de águas costeiras sobre a plataforma continental interna, incluindo o trecho do traçado que passará pelo Setor Itaguaçu da APAMLC;
- Corredor de 300 metros ao redor do traçado previsto para a instalação do cabo óptico nos trechos de águas rasas com profundidades inferiores a 25 metros até o início da faixa de

areia, na praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), incluindo o trecho do traçado que passará pelo Setor Carijó da APAMLC;

- Faixa de areia e de calçadão na Praia da Macumba (RJ) com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, para as obras de instalação terrestres;
- Faixa de areia e de calçadão na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, para as obras de instalação terrestres.

A representação da AID da atividade para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico pode ser observada no Mapa da Área de Influência Direta Marítima - 3024-00-EAS-MP-1004-00, no Mapa da Área de Influência Direta - Praia da Macumba - 3024-00-EAS-MP-1005-00 e no Mapa da Área de Influência Direta - Praia Grande - 3024-00-EAS-MP-1006-00, no Caderno de Mapas.

IV.1.2 - Área de Influência Indireta- All

IV.1.2.1 - Incidência dos Impactos Indiretos sobre os Meios Físico e Biótico

Considerando que: para o enterramento do cabo serão utilizados métodos pouco interventivos como arado marinho e jateamento; que as embarcações irão operar em baixa velocidade (~1,0 nó); que o cabo não emite qualquer substância ou radiação em sua operação e, que todas as embarcações envolvidas com esta atividade atenderão as normas nacionais e internacionais de operação e manutenção, observa-se que para os meios físico e biótico, as interferências e potenciais impactos da instalação do Sistema JÚNIOR ficarão restritas ao traçado de instalação previsto e seu entorno imediato, ou seja, estarão limitados à AID, não sendo previstos impactos indiretos da instalação desse Sistema sobre os meios físico e biótico e, como consequência não sendo possível delimitar uma All para esses meios.

IV.1.2.2 - Incidência dos Impactos Indiretos sobre o Meio Socioeconômico

Independentemente dos potenciais impactos diretos previstos, a divulgação da informação sobre a instalação do Sistema JÚNIOR poderá ocasionar expectativas diversas, que podem ser difundidas para além da Área de Influência Direta.

Durante a elaboração deste capítulo e para a composição do Diagnóstico Ambiental, foi realizado levantamento das atividades socioeconômicas passíveis de sofrer influências da implantação do empreendimento, principalmente a pesca artesanal e o turismo, embora outras, porventura,

possam ser identificadas. Tendo como base este levantamento, foi apontada uma área suscetível de interferências indiretas, no que diz respeito à abrangência das atividades socioeconômicas.

Para o presente estudo, a análise para a delimitação da AII para o meio socioeconômico, considerou a dinâmica da frota pesqueira artesanal regional, levando-se em conta as informações obtidas em estudos recentes realizados para outros empreendimentos de instalação de cabos de fibras ópticas (SEABRAS/ECOLOGY, 2015; ALGAR/ECOLOGY, 2015 e GOOGLE/ECOLOGY, 2016) e de empreendimentos de E&P *offshore* de óleo e gás na Bacia de Santos (PETROBRAS/HABTEC, 2014 e PETROBRAS/ICF, 2012). Nestes estudos foram levantadas informações nas colônias e outras entidades de pesca, especialmente no que tange às áreas de pesca dos municípios costeiros que vão desde o Rio de Janeiro até Praia Grande (SP), confrontantes com o traçado previsto para a instalação do Sistema JÚNIOR. Nestes estudos buscou-se determinar informações relevantes, tais como:

- Características do fundo marinho costeiro, que definem a distribuição dos principais recursos pesqueiros de importância econômica para a frota artesanal local;
- Municípios costeiros que realizam atividades de pesca artesanal ao longo do traçado de instalação do Sistema JÚNIOR;
- As modalidades de pesca artesanal praticadas nesta região.

Considerando-se que os possíveis impactos sobre as atividades pesqueiras artesanais serão indiretos, pontuais e de curta duração, entende-se que para a minimização desses potenciais impactos, reduzindo a possibilidade de interfaces entre essas atividades, seja importante a divulgação prévia e de forma eficiente, da atividade, sua duração, posicionamento da embarcação instaladora de cabos, área de segurança da atividade, dentre outras informações. Esta divulgação deverá ser direcionada às comunidades e entidades pesqueiras artesanais e secretarias municipais de pesca, meio ambiente e turismo, dos municípios costeiros confrontantes com o traçado previsto para a instalação do Sistema JÚNIOR ou que possuam comunidades de pesca que possam atuar, eventualmente, em áreas da AID ou suas proximidades. Esses municípios possuem maior possibilidade de sofrer interferências indiretas da atividade.

IV.1.2.3 - Resumo da Área de Influência Indireta da Atividade

De acordo com a área utilizada pela pesca artesanal, levantada na bibliografia utilizada para o presente Estudo Ambiental, e da potencial sobreposição dessas áreas de pesca com o traçado de instalação do Sistema JÚNIOR, a Área de Influência Indireta para o meio socioeconômico foi definida para o presente estudo, abrangendo os municípios costeiros: do Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no Rio de Janeiro, e de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, em São Paulo.

Adicionalmente, o Setor Carijô da APAMLC, devido às atividades de pesca artesanal, é incluído na AI da atividade.

A representação da AI para o Meio Socioeconômico pode ser observada no Mapa da Área de Influência Indireta Socioeconomia - 3024-00-EAS-MP-1007-00, no Caderno de Mapas.

IV.2 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

Com base nas informações apresentadas, as áreas de influência da atividade são resumidas no Quadro IV-1.

Quadro IV-1 - Áreas de Influência Direta e Indireta da atividade.

Áreas de Influência	Meio Físico e Biótico	Meio Socioeconômico
Direta (AID)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Polígono ao redor da embarcação instaladora de cabos (150 m para cada bordo da embarcação), no trecho de águas costeiras da plataforma continental interna; ▪ Corredor de 300 metros ao redor do traçado previsto para a instalação do cabo óptico nos trechos de águas rasas com profundidades inferiores a 15 metros até o início da faixa de areia, na praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP); ▪ Faixa de areia e de calçadão na Praia da Macumba (RJ) com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, para as obras de instalação terrestres; ▪ Faixa de areia e de calçadão na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, para as obras de instalação terrestres. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ APAMLC, Setores Itaguaçu e Carijô. 	-----
Indireta (AI)	-----	Municípios costeiros: Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no Rio de Janeiro, e Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, em São Paulo.

ÍNDICE

V. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1/35
V.A - Legislação Ambiental Aplicável	1/35
V.1 - Apresentação.....	1/35
V.2 - Aspectos Legais do Setor de Telecomunicações	1/35
V.3 - Licenciamento Ambiental e Política Nacional de Meio Ambiente	2/35
V.4 - Processo de Licenciamento Ambiental.....	4/35
V.5 - Outros Aspectos da Legislação Ambiental Pertinentes ao Empreendimento.....	5/35
V.5.1 - Gerenciamento Costeiro	5/35
V.6 - Resíduos e Poluição	6/35
V.7 - Recursos Hídricos.....	8/35
V.8 - Flora.....	9/35
V.9 - Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	10/35
V.9.1 - Área de Preservação Permanente	10/35
V.9.2 - Reserva Legal	11/35
V.9.3 - Unidades de Conservação	11/35
V.9.4 - Áreas Prioritárias	12/35
V.10 - Fauna.....	13/35
V.11 - Legislação Estadual Aplicável	14/35
V.11.1 - Rio de Janeiro	14/35
V.11.2 - São Paulo	16/35
V.11.3 - Quadro Síntese da Legislação Aplicável	18/35

Legendas

Quadro V.11-1 - Legislação Federal Aplicável.....	18/35
Quadro V.11-2 - Listagem da Legislação Estadual Aplicável - Rio de Janeiro.....	28/35
Quadro V.11-3 - Listagem da Legislação Estadual Aplicável - São Paulo.....	31/35

V. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

V.A - Legislação Ambiental Aplicável

V.1 - APRESENTAÇÃO

Este Capítulo apresenta um exame da legislação aplicável ao projeto de Implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, 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.

V.2 - 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 serão¹:

- 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.

V.3 - 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

1 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>.

coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Art. 225).

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 mitigação².

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)³.

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

2 Art. 10, Lei nº 6.938/81 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental (com nova redação dada pela Lei Complementar nº 140/2011).

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).

expedidas pelo órgão ambiental competente, quais sejam as licenças prévias - LP, de instalação - LI e de operação - LO (Art. 8º).

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.

V.4 - 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 SIGA, 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).

V.5 - OUTROS ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTES AO EMPREENDIMENTO

V.5.1 - 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.

V.6 - 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 452, de 02 de julho de 2012, que classificou os resíduos em perigosos (classe I), não-inertes (classe IIA), inertes (classe IIB), outros resíduos, rejeitos e resíduos controlados; 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 CONAMA 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).

V.7 - 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.

V.8 - 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.

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.

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).

V.9 - ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS

V.9.1 - 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 45°, 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).

V.9.2 - 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).

V.9.3 - 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 e art. 1º, Resolução CONAMA nº 428/2010).

Conforme pode-se observar no **Mapa de Unidades de Conservação - Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-3001-00** e no **Mapa de Unidades de Conservação - Praia Grande - 3024-00-EAS-MP-3002-00**, no Caderno de Mapas, foram localizadas 01 Unidade de Conservação na Área de Influência Direta do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR: APA Marinha do Litoral Centro, em Praia Grande. Sendo assim, conforme exige a Resolução nº 428/10, o órgão gestor da UC afetada 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.

V.9.4 - 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 sobreexploradas ou ameaçadas de extinção; e (vi) valorização econômica da biodiversidade.

Desta forma, o Ministério do Meio Ambiente editou a Portaria nº 223, de 21/06/2016, que reconhece as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga.

Dentre as áreas prioritárias para conservação, observa-se que no trecho próximo aos municípios de chegada do cabo, o empreendimento está interceptando três (4) áreas prioritárias, ZM046; MaZC 145; MaZc 154; MaZc 156 de importância extremamente alta (01) e muito alta (03), conforme pode ser observado no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-3003-00 e no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - Praia Grande - 3024-00-EAS-MP-3004, no Caderno de Mapas.

V.10 - 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 dispõe sobre a proteção à fauna e instituiu 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.

A referida Instrução Normativa, no entanto, teve sua aplicação restrita ao licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico pela Portaria Normativa IBAMA nº 10/09 (Art. 1º).

Mas vale lembrar que a mesma Portaria determinou que “até a definição de novos procedimentos para o manejo de fauna silvestre, adequados ao licenciamento das demais tipologias de empreendimentos, a definição dos estudos deste tema deve se dar na forma preconizada no art. 10, I, da Resolução CONAMA nº 237/97”, ou seja, o órgão ambiental competente definirá “os documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida”. Dessa forma, é preciso consultar o órgão licenciador para que este autorize os estudos necessários.

Nesse sentido, vale mencionar que o decreto de infrações administrativas (6514) e lei de crimes ambientais (9605) tipificam a conduta de coletar fauna sem a devida autorização. Isso mostra os riscos efetivos de realizar a coleta sem estar autorizado, independente de seguir ou não um procedimento específico.

No caso do empreendimento em questão, não será necessária autorização para o diagnóstico, pois o levantamento foi feito só com observação.

V.11 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL APLICÁVEL

V.11.1 - Rio de Janeiro

Nos moldes da Constituição Federal, o Estado do Rio de Janeiro destinou um capítulo da sua Constituição para tratar do meio ambiente, estabelecendo princípios e regras para sua gestão e de seus recursos. Dessa forma, seu artigo 261 dispõe que “todos têm direito ao meio ambiente

ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se a todos, e em especial ao Poder Público, o dever de defendê-lo, zelar por sua recuperação e proteção em benefício das gerações atuais e futuras”.

Assim, fica incumbido ao estado implantar um sistema de unidades de conservação, seus planos diretores e planos de manejo; proteger e preservar a flora e a fauna; promover, respeitada a competência da União, o gerenciamento integrado dos recursos hídricos; promover os meios defensivos necessários para evitar a pesca predatória; dentre outros (art. 261, III, IV, VII, VIII).

No que tange as áreas de preservação permanente, a Constituição Estadual define que estas são: (i) os manguezais, lagos, lagoas e lagunas e as áreas estuarinas; (ii) as praias, vegetação de restingas quando fixadoras de dunas, as dunas, costões rochosos e as cavidades naturais subterrâneas-cavernas; (iii) as nascentes e as faixas marginais de proteção de águas superficiais; (iv) as áreas que abriguem exemplares ameaçados de extinção, raros, vulneráveis ou menos conhecidos, na fauna e flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso, alimentação ou reprodução; (v) as áreas de interesse arqueológico, histórico, científico, paisagístico e cultural; (vi) aquelas assim declaradas por lei; e (vii) a Baía de Guanabara (art. 268).

O Estado do Rio de Janeiro conta com uma Política Estadual de Controle Ambiental, instituída pelo Decreto-Lei nº 134/75, que dispôs sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, e sobre os órgãos de prevenção e controle da poluição, sendo estes a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), hoje Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

A referida lei determina que os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de atividades industriais exercidas no Estado do Rio de Janeiro, somente poderão ser despejados em águas interiores, costeiras, superficiais e subterrâneas existentes no Estado, ou lançadas à atmosfera ou ao solo, se não causarem ou tenderem a causar a poluição (art. 2º). O lançamento desses resíduos deve ser autorizado pela CECA, instruída por parecer técnico do INEA.

Ainda em relação à proteção das águas do estado, cabe citar a Lei nº 650/83, que dispõe sobre a Política Estadual de Defesa e Proteção das Bacias Fluviais e Lacustres do Rio de Janeiro. A política tem por objetivo o estabelecimento de normas de proteção, conservação e fiscalização dos lagos, estuários, canais e cursos d'água sob jurisdição estadual, visando à preservação do meio ambiente e da utilização racional dos recursos naturais do Estado (art. 2º).

Cabe mencionar ainda a Lei nº 3.467/00, que dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro. Esta lei considera como infrações administrativas ambientais: (i) provocar, pela emissão de efluentes ou carregamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas costeiras; (ii) pescar em período no qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente; (iii) pescar com a utilização de explosivos ou substâncias que, em contato com a água, produzam efeitos semelhantes, ou substâncias tóxicas, ou ainda, por outro meio proibido pela autoridade competente; (iv) causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

A referida lei também prevê como infrações o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, e a não adoção, quando assim o exigir a autoridade competente, de medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

V.11.2 - 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.

V.11.3 - Quadro Síntese da Legislação Aplicável

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

Quadro V.11-1 - 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.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	
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, de 13/02/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
Lei nº 9.074, de 07/07/1995	Estabelece as normas para outorga e prorrogação das concessões.
Lei nº 9.472, de 16/07/1997	Lei Geral das Telecomunicações. Cria a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).
Lei nº 13.116, de 20/04/2015	Estabelece normas gerais para implantação e compartilhamento da infraestrutura de telecomunicações e altera as Leis nºs 9.472, de 16 de julho de 1997, 11.934, de 05 de maio de 2009, e 10.257, de 10 de julho de 2001.
Resolução ANATEL nº 516/08	Aprova o Plano Geral de Regulamentação (PGR) do Setor de Telecomunicações.
Resolução ANP nº 42, de 10/12/2012	Fixa diretrizes e regras para o compartilhamento de infraestruturas do setor de petróleo, gás natural e biocombustíveis.
Resolução ANP nº 27, de 16/06/2016	Estabelece a periodicidade, a formatação e o conteúdo dos Relatórios de Conteúdo Local relativos à Cláusula intitulada Conteúdo Local dos Contratos de Concessão a partir da 7ª (sétima) Rodada de Licitações, dos Contratos de Cessão Onerosa e dos Contratos de Partilha da Produção.

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)
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.
Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da

Licenciamento Ambiental	
	flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
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.
Decreto nº 99.274, de 06/06/1990	Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº 6.514, de 22/07/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Decreto nº 8.437, de 22/04/2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
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 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.
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 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 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.
Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015	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
Instrução Normativa nº 184 IBAMA, de 17/07/2008	Estabelece os procedimentos para o 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".
Instrução Normativa IBAMA nº 23, de 30/12/2013	Instaura o Sistema Integrado de Gestão Ambiental - SIGA 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).
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.
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, de 11/12/1997	Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.

Gerenciamento Costeiro	
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.
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 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.
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 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	
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.
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).

Resíduos e 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.
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 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 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 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, de 04/03/1998	Dispõe sobre a prevenção da poluição causada por navios.
Decreto nº 3.665, de 20/11/2000	Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105).
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.
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.

Resíduos e Poluição	
Decreto nº 7.404, de 23/12/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
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 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 307, de 05/07/2002	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 CONAMA nº 398, de 11/06/2008	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual (PEI) para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.
Resolução CONAMA nº 452, de 02/07/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
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.
Resolução CONAMA nº 469, de 29/07/2015	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Portaria MINTER nº 53, de 01/03/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.
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.
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".
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.

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 13/3/1990, 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.

Recursos Hídricos	
Lei 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-Lei nº 7.841, de 08/08/1945	Código de Águas Minerais.
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.
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 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 CONAMA nº 430, de 13/05/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
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.
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".

Flora	
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 11.516, de 28/08/2007	Cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).
Lei 12.651, de 25/05/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.
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 13.295, de 14/06/2016	Altera a Lei no 12.096, de 24 de novembro de 2009, a Lei no 12.844, de 19 de julho de 2013, a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e a Lei no 10.177, de 12 de janeiro de 2001.
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.
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.

Flora	
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 06, de 07/04/2009	Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF.
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.
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".
Instrução normativa IBAMA Nº 22, de 26/12/2014	Estabelece critérios e procedimentos para solicitação, análise e concessão de anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica.

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.
Resolução CONAMA nº 10, de 14/12/1988	Dispõe sobre o zoneamento ecológico-econômico das Áreas de Proteção Ambiental. - Revogada
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.
Resolução CONAMA nº 428, de 17/12/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 429, de 28/02/2011	Dispõe Sobre A Metodologia De Recuperação Das Áreas De Preservação Permanente - Apps.

Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
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.
Portaria MMA Nº 223, de 21/06/2016	Reconhece as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga, resultantes da 2ª atualização, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades, sob a responsabilidade do Governo Federal.
Instrução Normativa ICMBio Nº 09, de 28/04/2010	Estabelece procedimentos para a obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação no interior de Florestas Nacionais para a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, bem como para uso alternativo do solo, pelo ato de criação da Unidade de Conservação e por seu respectivo Plano de Manejo.
Instrução normativa Nº 10 ICMBIO, de 20/5/2010	Regulamenta o Decreto nº 7.154 de 9 de abril de 2010.

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.
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 2.519, de 16/03/1998	Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica.
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.
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 4.339, de 22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
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.

Fauna	
Portaria MMA nº 53, de 20/02/2008	Institui o Sistema Nacional de Gestão da Fauna Silvestre - SISFAUNA.
Portaria Normativa IBAMA Nº 10, de 22/05/2009	Estabelece que a aplicação dos procedimentos disciplinados pela referida Instrução Normativa, têm se mostrado inadequada para várias tipologias no licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico.
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 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.
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.
Instrução Normativa IBAMA Nº 23, de 31/12/2014	Define as diretrizes e os procedimentos para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados por autoridade competente ou entregues voluntariamente pela população, bem como para o funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA - CETAS.

Quadro V.11-2 - Listagem da Legislação Estadual Aplicável - Rio de Janeiro

Constituição Estadual	
Rio de Janeiro	Capítulo VIII - Do Meio Ambiente (arts. 261 a 282)
Política Estadual do Meio Ambiente	
Lei nº 5.101, de 4/10/07	Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente - INEA.
Lei nº 5.101, de 04/10/2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente - INEA e sobre outras providências para maior eficiência na execução das Políticas Estaduais de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos e Florestais.
Decreto-lei nº 134, de 15/06/75	Dispõe sobre a Preservação e o Controle da Poluição do Meio Ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.
Resolução CONEMA no 42, de 17/08/2012	Dispõe sobre as atividades que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate à poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na Lei Complementar no 140/2011, e dá outras providências.
Licenciamento Estadual	
Lei nº 1.356, de 03/10/1988	Dispõe sobre os procedimentos vinculados a elaboração, análise e aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental.
Lei nº 4517, de 21/10/2004	Modifica a Lei 1356, de 03 de outubro de 1988, que dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos estudos de Impacto ambiental.

Licenciamento Estadual	
Decreto nº 1.633, de 21/12/1977	Regulamenta, em parte, o Decreto-Lei nº 134, de 16.06.75, e institui o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
Decreto Nº 40.793, de 05/06/2007	Disciplina o procedimento de descentralização da fiscalização e do licenciamento ambiental mediante a celebração de convênios com municípios do Estado do Rio de Janeiro que possuam órgão/entidade ambiental competente devidamente estruturado e equipado e dá outras providências.
Decreto no 42.050, de 25/09/2009	Disciplina o procedimento de descentralização do Licenciamento Ambiental mediante a celebração de Convênios Com os Municípios do Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.
Decreto No 42.440, de 30/04/2010	Altera o Decreto 42.050, de 25 de setembro de 2009, que disciplina o procedimento de descentralização do licenciamento ambiental mediante a celebração de convênios com os municípios do Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.
Decreto no 44.820, de 02/06/2014	Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental - SLAM e dá outras providências.
Deliberação CECA no 4.093, de 21/11/2001	Aprova a NA-052.R-1 - Regulamentação para publicação das Licenças Obrigatórias e do Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
NA-01.R0	Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
NA-02.R7	Manual de instrução do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP.
MN-050.R-1	Classificação de atividades poluidoras

Resíduos e Poluição	
Lei nº 4.191, de 30/09/2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Decreto nº 41.084, de 20/12/2007	Regulamenta a Lei nº 4.191, de 30 de setembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
DZ-205.R-5	Diretriz de controle de carga orgânica em efluentes líquidos de origem industrial.
DZ-209.R-2	Diretriz de controle de efluentes líquidos industriais.
DZ.1310.R-7	Sistema de manifesto de resíduos
DZ.1311.R-4	Diretriz de destinação de resíduos.
Deliberação CECA nº 3.327, de 29/11/1994	Aprova e manda publicar o documento DZ-1.311.R-4 - Diretriz de destinação de resíduos.

Recursos Hídricos	
Lei nº 650, de 11/01/1983	Dispõe sobre a Política Estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro.
Lei nº 1.803, de 25/03/1991	Cria a Taxa de Utilização de Recursos Hídricos de Domínio Estadual - TRH.
Lei nº 3.239, de 02/08/1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; Cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII, e dá outras providências.
Lei nº 4.247, de 16/12/2003	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
LEI Nº 5.234, de 05/05/2008	Altera a Lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
Decreto Nº 35.724, de 18/06/2004	Dispõe sobre a regulamentação do art. 47 da Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999, que autoriza o Poder Executivo a instituir o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI, e dá outras providências.
Portaria SERLA Nº 307, de 23/12/2002	Estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos, bem como os formulários visando cadastro e requerimento, para emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

Recursos Hídricos	
Portaria SERLA Nº 324, de 28/08/2003	Define a base legal para estabelecimento da largura mínima da FMP e dá outras providências.
Portaria SERLA Nº 339, de 06/04/2004	Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, visando à regularização dos usos de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
NT-202.R-10	Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos.
NT-319	Critérios de Qualidade de Água para Preservação de Fauna e Flora Marinha - Naturais.

Flora	
Lei nº 1.315, de 07/06/1988	Institui a Política Florestal do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
Lei nº 2.049, de 22/12/1992	Dispõe sobre a proibição de queimadas da vegetação no Estado do Rio de Janeiro em áreas e locais que especifica e dá outras providências.
Lei no 3.187, de 12/02/1999	Cria a Taxa Florestal para viabilizar a Política Florestal no Estado do Rio de Janeiro.

Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
Decreto nº 9.760, de 11/03/1987	Regulamenta a Lei nº 1.130, de 12/02/87, localiza as Áreas de Interesse Especial do interior do Estado, e define as normas de ocupação a que se deverão submeter-se os projetos de loteamentos e desmembramentos a que se refere o artigo 13 da Lei nº 6.766/79.
Decreto no 40.909, de 17/08/2007	Dispõe sobre a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN - como unidade de conservação da natureza de proteção integral no território do Estado do Rio de Janeiro, estabelece critérios e procedimentos administrativos para a sua criação e estímulos e incentivos para a sua implementação e determina outras providências.
Decreto no 44.512, de 09/12/2013	Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural - CAR, o Programa de Regularização Ambiental - PRA, a Reserva Legal e seus Instrumentos de Regularização, o Regime de Supressão de Florestas e Formações Sucessoras para Uso Alternativo do Solo, a Reposição Florestal, e dá outras providências.
Resolução SEA no 038, de 30/11/2007	Regulamenta o Decreto Estadual no 40.909, de 17 de agosto de 2007, e dá outras providências.
Portaria SERLA Nº 261-A, de 31/07/1997	Determina normas para demarcação de faixas marginais de proteção em lagos, lagoas e lagunas e dá outras providências.
Portaria SERLA nº 324, de 28/08/2003	Define a base legal para estabelecimento da largura mínima da FMP e dá outras providências.
DZ.1103	Critérios de classificação das categorias gerais de Áreas Protegidas - definições.
DZ.1104	Áreas protegidas a considerar no estado.
DZ.1134.R-2	Diretriz para instalação de sinalização ecológica em áreas de manguezais.

Fauna	
Lei nº 3.351, de 05/01/2000	Autoriza o Poder Executivo Estadual a instituir o Fundo Estadual de Proteção Animal - FEPA.
Lei nº 3.900, de 19/07/2002	Institui o Código Estadual de Proteção aos Animais, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
Resolução INEA nº 72, de 26/06/2013	Estabelece Procedimentos vinculados à Autorização Ambiental para levantamento, coleta, colheita, apanha, captura, resgate, transporte e monitoramento de Fauna Silvestre.

Zoneamento e Uso do Solo	
Lei Nº 4.063, de 02/01/2003	Fica determinada a realização do zoneamento ecológico-econômico do Estado do Rio de Janeiro, observados, no que couber, os princípios e objetivos estabelecidos no Decreto Federal nº 4.297/2002, que estabelece os critérios para zoneamento ecológico-econômico do Brasil.
Decreto nº 35.034, de 24/03/2004	Regulamenta a Lei nº 4.063, de 02 de janeiro de 2003.

Educação Ambiental	
Lei nº 3.325, de 17/12/1999	Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental e complementa a Lei Federal nº 9.795/99 no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
Lei nº 4.760, de 08/05/2006	Autoriza o Poder Executivo a instituir o Programa Consciência Ambiental.

Responsabilidade civil, administrativa e penal	
Lei Nº 3.467, de 14/09/2000	Dispõe sobre as Sanções Administrativas derivadas de condutas lesivas ao Meio Ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.
Decreto Nº 8.974, de 15/05/1986	Regulamenta a aplicação das penalidades previstas no Decreto-Lei nº 134, de 16.06.75, e dá outras providências.

Desapropriação por Utilidade Pública/ Parcelamento do Solo Urbano	
Decreto nº 35.034, de 24/03/2004	Regulamenta a Lei nº 4.063, de 02 de janeiro de 2003.

Quadro V.11-3 - Listagem da 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 20/03/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação

Licenciamento	
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 31/05/1976	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.
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 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.

Licenciamento	
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 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.
Decreto nº 39.551, de 18 de novembro de 1994	Altera o Decreto nº 8.468/76.
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.
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.
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.
Decreto-Lei nº 172, de 26 de dezembro de 1969	Criação do Fomento Estadual de Saneamento Básico - FESB.
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 nº 42, de 29 de dezembro de 1994	Aprova os procedimentos para análise de Estudos de Impacto Ambiental (EIA e RIMA).
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 desassoreamento, construções, reforma e ampliação de tanques, açudes e barramentos de corpos d'água.
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.
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.
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.
Portaria CPRN 14/98	Estabelece normas para complementação de EIAs e dá providências correlatas
Portaria CPRN 18/98	Dispõe sobre a apresentação de cópia de RAP, de EIA e de RIMA em meio digital.

Resíduos e 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.

Recursos hídricos	
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.

Flora	
Lei Estadual nº 9.989/98	Dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal 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 21/90	Estabelece normas para o cumprimento da reposição florestal obrigatória no Estado de São Paulo e dá outras providências.
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.

Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
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.

Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
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.
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 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.
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 -

Fauna	
Lei Estadual nº 11.165/02	Institui o Código de Pesca e Aquicultura 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.

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 n° 898 , de 1° 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 n° 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 n° 5.597/87	Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Decreto n° 9.714, de 19 de abril de 1977	Aprova o Regulamento das Leis n°s 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 n° 49.215/04	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico

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.

ÍNDICE

V.B. Planos e Programas Governamentais.....	1/21
V.1 - Planos e Programas Federais	1/21
V.2 - PLANOS E PROGRAMAS ESTADUAIS	9/21
V.3 - Planos e Programas Municipais	15/21
V.4 - Compatibilidade com o Empreendimento	21/21

V.B. Planos e Programas Governamentais

Neste item são apresentados os principais planos e programas governamentais, estaduais e municipais levantados a partir de dados secundários e de entrevistas em campo, realizadas com os gestores públicos da Área de Influência do empreendimento, com foco nas dimensões da pesca, do turismo e do meio ambiente.

V.1 - PLANOS E PROGRAMAS FEDERAIS

No âmbito do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), para o município do Rio de Janeiro (RJ) existem 173 empreendimentos ligados à infraestrutura social e urbana; 14 voltados para infraestrutura logística e um relacionado à infraestrutura energética. Dos programas relacionados à infraestrutura social e urbana, cinco relacionam-se a unidades básicas de saúde; 29 a equipamentos de esporte de alto rendimento; 12 ligados ao PAC-Cidades Históricas; cinco à pavimentação; 23 a quadras esportivas nas escolas; 31 voltados para creches e pré-escolas; 16 para o saneamento; 11 para a prevenção de áreas de risco; 14 para mobilidade urbana e 27 para a urbanização de assentamentos precários.

Ainda no contexto do PAC, no município de Praia Grande (SP) existem 22 empreendimentos ligados à infraestrutura social e urbana, voltados para unidades de saúde, pavimentação, saneamento, mobilidade social e urbana, dentre outros.

No âmbito federal a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) é a instituição governamental responsável pela coordenação dos assuntos relativos à consecução da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM). Ela foi criada pelo Decreto nº 74.557, de 12 de setembro de 1974 e, atualmente é composta de representantes da Marinha do Brasil (MB - Coordenador), dos Ministérios do Meio Ambiente (MMA), da Ciência e Tecnologia (MCT), da Educação (MEC), das Minas e Energia (MME) e das Relações Exteriores (MRE).

A Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) tem como objetivos: promover a formação de recursos humanos; estimular o desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia marinhas e incentivar a exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar, das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo e das áreas costeiras adjacentes.

Foram elaboradas até a presente data nove versões, (considerando a atual), de Planos Setoriais para Recursos do Mar (PSRM). As oito primeiras versões foram focadas na geração de conhecimento sobre o ambiente marinho e na formação de recursos humanos, objetivando

oferecer suporte para o uso sustentável dos recursos vivos e não vivos na Amazônia Azul, existentes no leito do mar, seu subsolo e águas sobrejacentes, áreas costeiras adjacentes e de outras áreas marinhas de interesse nacional.

A versão atual, IX PSRM, com validade de 2016 a 2019, seguindo as diretrizes e princípios da PNRM, possui os seguintes objetivos:

- A promoção da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico;
- O monitoramento dos recursos vivos marinhos e a sua conservação, exploração e exploração sustentáveis;
- A prospecção da biodiversidade costeira e marinha com vistas a sua conservação e exploração sustentáveis;
- O levantamento dos recursos não vivos e as suas potencialidades nas áreas marítimas nacionais, bem como nos espaços marítimos de interesse além dos limites da jurisdição nacional, e sua exploração e exploração sustentáveis;
- A pesquisa e o monitoramento ambiental em mar profundo;
- O monitoramento dos oceanos, da atmosfera adjacente e do clima;
- A resgate e o fortalecimento da mentalidade marítima na população brasileira;
- A formação continuada de recursos humanos em Ciências do Mar;
- A promoção do uso compartilhado do ambiente marinho.

O IX PSRM contempla a Zona Costeira, o Mar Territorial, a Zona Econômica Exclusiva (ZEE), a Plataforma Continental brasileira e os espaços marítimos internacionais de interesse para o Brasil.

As ações previstas pelo IX PSRM são:

Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha - Revimar

Programa de competência do Ministério do Meio Ambiente - IBAMA e ICMBio. Possui como objetivos Estabelecer as bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas, ações e estratégias de gestão compartilhada para conservação e uso sustentável dos recursos vivos.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Consolidar o programa de monitoramento de ecossistemas e espécies marinhas;
- Manter a avaliação contínua de cinco Unidades de Conservação de ecossistemas recifais monitoradas pelo método *Reef Check*;
- Instituir e implementar um programa nacional de conservação e uso sustentável do ecossistema manguezal;
- Manter o ciclo de avaliação do estado de conservação de espécies marinhas, visando subsidiar políticas de conservação incluindo a atualização das listas de espécies ameaçadas;
- Implementar pelo menos 70% das ações dos Planos de Ação que envolvam ecossistemas ameaçados;
- Elaborar e implementar Planos de Ação ou de recuperação para pelo menos 75% das espécies marinhas ameaçadas;
- Contribuir para ampliar para 4% do MT e ZEE (3,5 milhões de km²) o total de áreas marinhas protegidas consolidadas;
- Manter o número de processos administrativos instaurados sobre infrações ambientais de pesca.

Aquicultura e Pesca - Aquipesca

Programa de competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Possui como objetivos articular, em ambiente cooperativo interministerial, a execução de ações prioritárias do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Pesca e Aquicultura, a fim de promover a pesca sustentável, o monitoramento da atividade pesqueira, a promoção da ciência e tecnologia, a qualificação profissional de pescadores e aquicultores e o desenvolvimento da maricultura.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Elaborar e implementar vinte Planos de Gestão das principais pescarias brasileiras, de forma a assegurar a sustentabilidade socioeconômica da atividade pesqueira e a conservação das

espécies exploradas, além do desenvolvimento de técnicas e processos que minimizem os impactos sobre a fauna acompanhante e espécies ameaçadas;

- Financiar dez projetos para promover o desenvolvimento de novas tecnologias que permitam a redução das perdas e descartes na cadeia produtiva;
- Implementar o Sistema Nacional de Informações da Pesca e Aquicultura (SINPESQ), incluindo a estatística da pesca marinha e da maricultura em dezessete estados costeiros;
- Implantar oito Parques Aquícolas marinhos;
- Implantar um Centro de Pesquisa & Desenvolvimento para tecnologia de cultivo em mar aberto.

Biotecnologia Marinha - Biomar

Programa de competência do Ministério da Ciência e Tecnologia, que possui como objetivos Promover e fomentar o estudo e a exploração sustentável do potencial biotecnológico da biodiversidade marinha existente nas AJB e em outras áreas de interesse nacional, visando ao desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do País.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Criar um portal no sítio do MCTI sobre o BIOMAR que contenha informações sobre lançamentos de artigos e eventos científicos, oportunidades e desafios na área de biotecnologia marinha;
- Promover a publicação de material didático, informativo e científico sobre a biotecnologia marinha no Brasil, mostrando o potencial e o sucesso dessa área de pesquisa no país;
- Consolidar e ampliar redes de pesquisa multidisciplinares sobre o potencial biotecnológico da biodiversidade marinha;
- Promover a interação entre pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, com o intuito de se obter um maior número de talentos no setor de biotecnologia marinha;
- Promover cursos teórico-práticos e eventos em biotecnologia marinha, procurando apoio de órgãos de fomento, instituições de ensino superior e entidades civis.

Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira - Remplac

Programa de competência do Ministério de Minas e Energia. Possui como objetivos Avaliar a potencialidade mineral da PC, a fim de possibilitar a utilização sustentável dos recursos não vivos.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Efetuar três levantamentos geológicos, geofísicos e oceanográficos na Plataforma Continental;
- Elaborar em três áreas de estudos mapas geológicos, geofísicos e oceanográficos;
- Elaborar relatório de avaliação da potencialidade dos recursos minerais;
- Estruturar e consolidar o uso de uma base de dados geológicos e de recursos minerais da Plataforma Continental e/ou ZEE, no formato GIS, que agregue as informações disponíveis;
- Pesquisar o potencial mineral e biológico bem como as variáveis oceanográficas na Plataforma Continental Jurídica Brasileira.

Prospecção e Exploração de Recursos Minerais da Área Internacional do Atlântico Sul E Equatorial - PROAREA

Programa de competência do Ministério das Relações Exteriores e do Ministério das Minas e Energia. Possui como objetivos dar seguimento as atividades de identificação e avaliação da potencialidade mineral de regiões com importância econômica e político-estratégica localizadas na "Área" com vistas à elaboração de proposta, a ser apresentada à ISBA, para prospecção e exploração desses recursos minerais, bem como implementar atividades previstas em Plano de Trabalho aprovado pela ISBA.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Implementar atividades de exploração de crostas cobaltíferas na Elevação do Rio Grande, de conformidade com o Plano de Trabalho aprovado junto à ISBA;
- Apoiar a pesquisa sobre o potencial mineral e biológico, bem como as variáveis oceanográficas, na Área;

- Realizar mais dois levantamentos geológicos, geofísicos e oceanográficos na Elevação de Rio Grande;
- Realizar um levantamento geológico, geofísico e oceanográfico na área da Cordilheira Mesoceânica do Atlântico Sul e Equatorial;
- Elaborar em duas áreas de estudos na Área mapas geológicos, geofísicos e oceanográficos para subsidiar a avaliação da potencialidade dos recursos minerais;
- Executar o primeiro período do Programa de Atividades do contrato de exploração da Elevação de Rio Grande.

Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Estudos do Clima - GOOS-BRASIL

Programa de competência da Marinha do Brasil - DHN. Tem como objetivos Ampliar e consolidar um sistema de observação permanente dos oceanos, zona costeira e atmosfera, bem como fomentar o sistema para disponibilização dos dados coletados para acesso público a fim de subsidiar estudos, aprimorar o conhecimento científico e apoiar a elaboração de previsões meteoceanográficas e ações, contribuindo para redução de riscos e vulnerabilidades decorrentes de eventos meteoceanográficos extremos que afetam o Brasil.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Ampliar para cinquenta o número de Dispositivos Fixos de coleta de dados, instalados e em operação;
- Ampliar para sessenta o número de Dispositivos Derivantes em operação de coleta de dados;
- Manter operacional 90% dos Dispositivos Fixos instalados nas Redes de Monitoramento do GOOS-Brasil (média anual);
- Incorporar a Rede Brasileira de Estações Meteorológicas Automáticas e Convencionais, Costeiras e Insulares, visando incrementar a coleta de dados meteorológicos no Atlântico Sul.

Promoção de Mentalidade Marítima - PROMAR

Programa de competência da Marinha do Brasil, representada pela SECIRM. Possui como principal objetivo Promover o desenvolvimento de uma mentalidade marítima na população brasileira.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Propor a inclusão de temas ligados ao mar nas grades curriculares dos ensinos fundamental e médio;
- Incrementar a realização de exposições itinerantes e palestras sobre assuntos do mar;
- Ampliar a distribuição de material de divulgação das atividades da CIRM;
- Fortalecer os laços entre a coletividade e o mar, por meio da dinamização dos museus oceanográficos;
- Ampliar para 2,4 milhões o número estimado de pessoas alcançadas anualmente por ações relacionadas ao desenvolvimento de mentalidade marítima.

Formação de Recursos Humanos em Ciências do Mar - PG-MAR

Programa de competência do Ministério da Educação, que possui como Fortalecer a formação de recursos humanos qualificados para promover o conhecimento sobre os componentes, processos e recursos dos ambientes marinho e costeiro.

As metas estabelecidas para este programa são:

- Ampliar para 90% a quantidade de mestres e doutores do corpo docente dos cursos de graduação em Ciências do Mar;
- Ampliar em 100% o número de mestres titulados anualmente em programas de pós-graduação em que predomina a temática de Ciências do Mar;
- Ampliar em 150% o número de doutores titulados anualmente em programas de pós-graduação em que predomina a temática de Ciências do Mar;
- Dobrar o número de periódicos nacionais da área de Ciências do Mar avaliados;
- Triplicar a oferta de material didático (títulos), baseado na realidade nacional, para uso dos estudantes da área de Ciências do Mar;
- Triplicar a quantidade de teses e dissertações depositadas no repositório de Ciências do Mar;

- Atender 70% dos graduandos na área de Ciências do Mar que necessitam realizar práticas de experiência embarcada (cem horas).

Outros programas desenvolvidos a nível federal são apresentados a seguir, de acordo com o órgão competente.

Ministério das Comunicações (MC)

Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) - Criado pelo Decreto Nº 7.175/2010, tem o objetivo principal de massificar o acesso à internet em banda larga no país, principalmente nas regiões mais carentes dessa tecnologia. Sua atualização em 2016 tem como meta universalizar o acesso à internet rápida no Brasil, chegando a 95% da população e 70% dos municípios (atualmente são 52%). Além disso, a nova etapa do PNBL tem como foco a melhoria da conexão à rede nas escolas para ampliação da educação digital. Em 2010, ano de lançamento do programa, o Brasil contava com 30 milhões de acessos à internet banda larga. Em 2016, esse número ultrapassa os 215 milhões, assim, a expansão da infraestrutura de telecomunicações é de suma importância para o Brasil e tem sido o centro das políticas públicas desenvolvidas pelo Ministério das Comunicações. Cabe ressaltar que durante a elaboração do presente Estudo Ambiental, o governo interino anunciou apresentar uma nova versão do Plano Nacional de Banda Larga até o final de agosto de 2016, embora ainda não tenham sido antecipadas medidas nem se serão mantidas as metas divulgadas anteriormente (IDEC, 2016).

Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf

No âmbito do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), o Pronaf foi criado para possibilitar a geração de renda e melhorar a condição da mão de obra da agricultura familiar nas áreas rurais e comunitárias (além de pescadores, extrativistas, agricultores assentados). Para acessar o benefício, as unidades familiares de produção devem comprovar os critérios para receber os incentivos (condição de trabalho, renda anual). Durante o trabalho de campo, foi identificada que grande parte dos pescadores artesanais recorre a este programa como principal financiador de todo aparato material necessário para pesca.

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Dentro do escopo dos programas propostos pelo MMA, foram identificadas em campo diversas atividades envolvidas com a educação ambiental, principalmente em Praia Grande. A Secretaria Municipal de Educação de Praia Grande promove ações dentro deste tema com a rede pública de ensino, juntamente com a ONG BioPesca que atua com a população em geral e pescadores.

Além da educação ambiental, o Ministério propõe a implementação da Agenda 21 e do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) nos municípios. O primeiro programa diz respeito a um planejamento de cidade que deve ser embasado pela justiça social, ambiental e de eficiência econômica. O segundo segue a mesma linha da Agenda 21, e consiste em um instrumento de gestão territorial e ambiental que busca promover um equilíbrio entre as atividades econômicas, ambientais e sociais por meio do ordenamento territorial e da integração de políticas públicas, sociedade civil e gestão do território.

Ministério do Turismo (MT)

A entidade desenvolve blocos de ação com diferentes vertentes. Essas vertentes são grandes temas que abarcam ações específicas. Os temas são o estímulo ao desenvolvimento sustentável da atividade turística, a regulamentação e qualificação dos serviços turísticos e Pronatec e turismo, por exemplo. Dessa forma, muitas das ações elaboradas a nível federal foram identificadas ao longo do trabalho de campo em fase de implementação a nível municipal, como, por exemplo, o Pronatec Turismo.

V.2 - PLANOS E PROGRAMAS ESTADUAIS

Secretaria Estadual de Turismo de São Paulo

A secretaria de turismo de São Paulo desenvolve várias medidas para promover o turismo na Baixada Santista, e os programas identificados no campo apontam para um esforço em proporcionar o turismo para diversos atores, inclusive crianças e idosos que residem em local distante do litoral. O público dos programas costuma ir para a região litorânea nos períodos de férias escolares das crianças ou em baixa temporada (principalmente para os idosos).

- Programa Roda São Paulo

Realizado pela Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo, o Programa Roda SP consiste em viabilizar a locomoção dos turistas ao longo da costa paulistana (também AI) e dos principais pontos turísticos nos municípios de Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Guarujá e Bertioga, Santos e Cubatão. O programa é concentrado no período de verão e permite que o passageiro pegue o ônibus a qualquer hora do dia para os principais destinos do litoral paulista pelo valor de R\$10,00. O ônibus disponibilizado circula a cada hora e o passageiro pode desembarcar em qualquer dos pontos de interesse.

- Turismo do Saber

A iniciativa da Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo conta com a atuação da Secretaria de Educação para proporcionar às crianças da rede pública de ensino visitas a outros lugares dentro do Estado de São Paulo durante o verão. O programa recebe as crianças com faixa etária entre 11 e 12 anos das cidades do interior, as quais ficam hospedadas nas escolas municipais das cidades anfitriãs por pelo menos uma semana.

- Turismo da Melhor Idade ou Melhor Viagem SP

O programa faz parte de uma iniciativa maior, promovida pela Secretaria Estadual de Turismo, que é São Paulo Amigo do Idoso. O Melhor Viagem SP tem por finalidade receber grupos da melhor idade organizados durante os meses de março a junho e de agosto a novembro para excursões no Estado - litoral ou interior. Durante o período de viagem, os grupos se hospedam nas colônias de férias das entidades de classe.

As responsabilidades com os gastos da viagem com alimentação e das atividades de lazer e entretenimento são do Governo do Estado de São Paulo. Enquanto os municípios ou entidades ficam responsáveis pelo transporte dos viajantes.

Secretaria de Estado de Turismo do Rio de Janeiro

- Programa de Desenvolvimento do Turismo do Estado do Rio de Janeiro - PRODETUR-RJ

Lançado pelo Governo do Estado em 2011, este programa prevê investimentos de US\$ 187 bilhões, dos quais 6,74% serão destinados para a área ambiental. O programa prevê investimentos em produtos turísticos, na melhoria da infraestrutura de cidades e no desenvolvimento da capacidade de gestão institucional e ambiental, visando ao desenvolvimento do turismo sustentável.

Entre as ações que serão executadas destacam-se: a elaboração do plano diretor estadual de turismo, fortalecimento das gestões municipal e estadual, capacitação profissional e empresarial, estudos de mercado turístico nacional e internacional, planos de gestão ambiental e plano de *marketing*, além de intervenções em infraestrutura de transporte e rodovias estaduais, de saneamento ambiental e de conservação de patrimônio histórico.

O PRODETUR-RJ contempla 23 municípios do Estado do Rio de Janeiro, dispostos em dois polos: o Polo Litoral e o Polo Serra (Mapa). As regiões estratégicas para os investimentos são: Metropolitana (Rio de Janeiro e Niterói); Costa do Sol (Saquarema, Araruama, São Pedro da Aldeia, Iguaba Grande, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação de Búzios e Casimiro de Abreu); Costa Verde (Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Rio Claro); Agulhas Negras (Itatiaia e Resende); Serra Verde Imperial (Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo e Cachoeiras de Macacu) e Vale do Café (Valença, Vassouras e Piraí).

Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo

Esta secretaria possui cinco principais diretrizes com as linhas de atuação da política ambiental do Estado de São Paulo, conforme apresentado a seguir.

1 - Conservação Ambiental e Restauração Ecológica:

- Programa de Adequação Ambiental dos Imóveis Paulistas - Visa ampliar a área do território estadual em processo de adequação ambiental;
- Programa de Restauração Ecológica - Visa à ampliação da área do território paulista coberta por ecossistemas em processo de restauração ecológica;
- Programa de Consolidação de Áreas Protegidas - Visa à ampliação do território paulista sob categorias de proteção especial, reconhecidas pelo Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas (SIGAP), bem como melhorar a gestão das áreas especialmente protegidas já instituídas, de modo a garantir os objetivos que motivaram sua criação;
- Programa Biomas Paulistas: produção de informações como subsídio à conservação e restauração da mata atlântica e cerrado paulistas - Visa à geração de informações, por meio de pesquisas acadêmicas e estudos técnicos, que subsidiem a conservação e restauração ecológica da biodiversidade e provisão de outros serviços ecossistêmicos nos biomas cerrado e mata atlântica.

2 - Redução da Pegada Ambiental:

- Programa de Otimização da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo - Visa apoiar a gestão e o gerenciamento de resíduos nos municípios do estado e fiscalizar os locais de destinação de resíduos nos municípios.
- Programa Estadual de Logística Reversa - Visa à implementação de sistemas de logística reversa com conteúdo padronizado, para os produtos listados em Resolução.
- Programa Estadual de Monitoramento da Gestão de Resíduos Sólidos - Visa à implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento On-Line de Resíduos Sólidos (SIGOR) no território do Estado; definir e publicar indicadores para monitorar a implementação do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.
- Programa de Estímulo à Produção Sustentável e Consumo Consciente - Visa à implantação do Programa Estadual de Construção Civil Sustentável; revisar e ampliar os critérios utilizados para concessão do Selo de Responsabilidade Socioambiental; expandir o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis.
- Programa Estadual de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos - Visa ações de articulação institucional e realização de consultas públicas para elaboração do Programa Estadual de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos.

3 - Vulnerabilidade Ambiental e Mudanças Climáticas:

- Programa de Adaptação às Mudanças Climáticas e Gestão de Risco de Desastres - Visa à formulação de estratégia integrada de prevenção e de resposta a desastres ambientais, tanto de origem climática quanto tecnológica.
- Programa de Mitigação de Emissões Atmosféricas - Visa à redução das emissões de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa.
- Programa de Monitoramento e Fiscalização das Áreas de Risco e Desastres Naturais - Visa o desenvolvimento de mecanismos de convivência com situações de riscos químicos e geoambientais.
- Programa Litoral Sustentável - Visa o desenvolvimento de sistema de informações ambientais para integração de agentes públicos no âmbito de suas atribuições, buscando melhoria da

gestão de políticas públicas voltadas para ampliação da capacidade institucional do Estado e municípios para a aplicação de instrumentos de planejamento ambiental territorial, monitoramento e fiscalização integrada visando prevenir e manejar impactos ambientais atuais e potenciais, em Unidades de Conservação, Zonas de Amortecimento e áreas de relevante interesse ambiental no litoral paulista.

- Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - Visa o fortalecimento das ações preventivas e ampliar e melhorar a capacidade de resposta aos incêndios florestais.
- Programa de Zoneamento Ecológico Econômico - Visa a proposição do planejamento territorial com enfoque ambiental pelo instrumento ZEE, visando compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção dos meios físico e biótico, por meio da pactuação entre sociedade, agentes públicos e privados.
- Programa de Fortalecimento da gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo - Visa à promoção da gestão organizada e integrada dos recursos hídricos, especialmente nos mananciais do estado de São Paulo, a partir do desenvolvimento de ferramentas, instrumentos e ações estratégicas.

4 - Gestão e Conservação da Fauna Silvestre:

- Programa de Gestão e Conservação Integrada de Fauna Silvestre - Visa contribuir para a conservação integrada (in situ e ex situ) e para o manejo e uso sustentável da fauna silvestre no estado de São Paulo, por meio do aprimoramento de instrumentos normativos, de gestão e da instituição de uma política pública estadual para conservação de fauna silvestre.

5 - Licenciamento Ambiental:

- Programa de Aumento da Eficiência do Licenciamento Ambiental - Visa à aprimorar a eficácia do sistema de licenciamento ambiental paulista tendo como premissas a criação, o melhoramento e a implementação de novas ferramentas de avaliação, visando a simplificação e a redução dos prazos de análise dos pedidos de licenciamento, sem prejuízo ao meio ambiente. Melhorar as relações institucionais com os órgãos que participam do licenciamento ambiental.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Rio de Janeiro

Esta secretaria possui diversos programas de atuação da política ambiental, conforme apresentado a seguir, conforme disposto no portal desta secretaria

(http://www.rj.gov.br/web/sea/listaconteudo?search-type=projetoaseprogramas&p_l_id=135250&secretaria=/sea&page=2 - acessado em julho de 2016).

- Programa Ambiente Solidário - tem como objetivos a defesa ambiental, a geração de trabalho e renda e a promoção da parceria entre os agentes públicos, terceiro setor, empresas e entidades representativas.
- Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico do Rio De Janeiro (ZEE) - instrumento de planejamento regional e gestão territorial que envolve estudos sobre as relações entre a sociedade e a natureza.
- Programa Coleta Seletiva Solidária (CSS) - Realização da SEA e do INEA (Instituto Estadual do Ambiente), em parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), cujos objetivos são: a implantação da Coleta Seletiva Solidária, a melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro, o fortalecimento da cadeia produtiva da reciclagem e a valorização e inclusão social dos Catadores de Materiais Recicláveis.
- Programa de recolhimento de óleo vegetal usado (PROVE) - Criado em 2008 pela Secretaria de Estado do Ambiente (SEA/RJ) com o objetivo de estimular a coleta de óleo de cozinha usado e a sua reutilização na produção de sabão e de fontes alternativas de energia, como o biodiesel. Em 2010 este programa passou a abranger além da Região Metropolitana, também a Região Central e a do Sul Fluminense. Visa ao fortalecimento da cadeia produtiva da reciclagem, por meio de políticas para inclusão sócio produtiva dos catadores do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho.
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro (PERS) - Em janeiro de 2014, a Secretaria de Estado do Ambiente lançou a publicação Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro - Relatório Síntese. A publicação apresenta o diagnóstico do cenário da disposição de resíduos sólidos no estado, um conjunto de metas, proposições e estratégias a serem perseguidas por toda a sociedade. O PERS foi elaborado em duas etapas: na primeira etapa, ainda anterior à promulgação do Plano, foi realizado diagnóstico e estudos de regionalização com objetivo de formar consórcios públicos intermunicipais voltados para a

gestão dos resíduos sólidos. A segunda etapa aprofunda os diagnósticos e apresenta metas e proposições para os diferentes tipos e fluxos de resíduos sólidos, em sintonia com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

- Projeto Mosaicos da Mata Atlântica - Criado em junho de 2013, o projeto visa ao fortalecimento da sociobiodiversidade da Mata Atlântica e o apoio à gestão integrada de mosaicos verdes de áreas protegidas no Rio de Janeiro. Visa, também, a reestruturação e ao fortalecimento os conselhos consultivos dos mosaicos Carioca e Central Fluminense, implantação de seus planos de gestão integrada e articular a viabilização da sustentabilidade dos mosaicos de áreas protegidas.
- Programa de Apoio às Unidades de Conservação Municipais (ProUC) - De competência da Superintendência de Biodiversidade e Florestas (SBF), o ProUC tem o objetivo de incrementar o tamanho e a qualidade das áreas destinadas à conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro, por meio do desenvolvimento e aplicação de mecanismos de apoio à criação (estudos técnicos, delimitação, consulta e audiência pública), e gestão (elaboração e implantação do plano de manejo e criação do Conselho gestor) de unidades de conservação municipais.
- Programa Elos da Cidadania - Tem por objetivo debater a temática socioambiental no ambiente escolar e estimular o diálogo dessas instituições com as comunidades vizinhas, buscando soluções coletivas para os problemas socioambientais identificados e a participação de estudantes, professores e dos demais moradores na vida pública local. Desenvolvido pela Secretaria de Estado do Ambiente, este Programa é executado em parceria com a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, Uerj e Cecierj, com apoio das secretarias de Educação dos municípios envolvidos (Areal, Belford Roxo, Bom Jardim, Cantagalo, Cordeiro, Duas Barras, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Friburgo, Nova Iguaçu, Petrópolis, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Sapucaia, Trajano de Moraes e Teresópolis).

V.3 - PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS

Conforme o escopo do item de Planos e Programas, que considera a compatibilidade das ações com o empreendimento, o levantamento se concentrou nas atividades que se relacionam com o presente projeto, como turismo, meio ambiente e pesca, de acordo com o diagnóstico socioeconômico. Sendo assim, dentro dessas áreas temáticas, é possível citar os programas

municipais propostos em Praia Grande, visto que foi o único município identificado com ações nestes três âmbitos supracitados. Os programas mais notórios nos demais municípios são oriundos do Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico (PMDE) da Baixada Santista, que é composto por diversas autoridades municipais, e busca ordenar o desenvolvimento econômico da região por meio do fortalecimento da mobilidade urbana, do saneamento básico e habitação.

Município de Praia Grande

Secretaria Municipal de Educação

Praia Grande ao Vivo

O programa desenvolvido pela Secretaria de Educação consiste em recepcionar os grupos de moradores do interior do Estado de todas as faixas etárias para conhecer os atrativos do município. A hospedagem do público é organizada em escolas municipais nos feriados e períodos de férias escolares, e o transporte durante a estadia é gratuito. “São também realizadas pesquisas sistemáticas visando traçar o perfil do turista, parcerias com instituições acadêmicas para treinamento e realização de estágios junto ao setor de Turismo e de pesquisas acadêmicas sobre o mercado turístico local” (SECTUR Praia Grande, 2013).

- Programa Cidade Vida

O programa municipal Cidade Vida engloba diversas ações ambientais que contam com a participação das secretarias de Meio Ambiente (SEMA), Serviços Urbanos (SESURB), Urbanismo (SEURB), Educação (SEDUC) e Saúde Pública (SESAP). Este tem como escopo ampliar a conscientização dos problemas ambientais do município por meio da educação ambiental como condição para a formulação de projetos de leis ambientais. Para atingir a este objetivo, o programa fomenta o debate sobre coleta seletiva, sistema de logística reversa, destinação de resíduos da construção civil (RCC), arborização planejada, balneabilidade das praias etc.

- Roda SP

Programa itinerante, que percorre diversas regiões do estado ao longo do ano acompanhando os grandes fluxos de turistas em festas, eventos e férias escolares. A partir de roteiros desenhados para otimização da visitação aos atrativos das cidades.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

- Projeto Esgoto Certo

Projeto Esgoto Certo, consiste numa varredura feita pela Secretaria de Meio Ambiente através de câmeras que detectam as ligações de esgoto irregulares, que constituem uma das principais causas da poluição das praias, entre outros problemas. Os responsáveis são orientados a regularizar a situação do esgoto de suas residências, condôminos ou comércios, bem como identificar essas ligações irregulares o Esgoto Certo tem como objetivo localizar falta de caixas de gordura e outras irregularidades, de modo que os proprietários as regularizem. Ao evitar lançamentos do esgoto “in natura” ao meio ambiente, o projeto incide também sob a saúde e balneabilidade das praias.

- Programa Onda Limpa

Projeto da prefeitura municipal em convênio com a SABESP, do Estado de São Paulo, cujo objetivo é coletar e tratar até 100% do esgoto do município, para garantir o afastamento e tratamento de esgotos, gerando mais qualidade de vida para a população do litoral e também para os milhões de turistas que visitam a costa paulista.

- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Praia Grande - PGIRS

O Plano tem como objetivo o acompanhamento/avaliação das condições da área de transbordo e também do aterro sanitário do município, contribuindo para a gestão dos resíduos sólidos municipais e para definição de metas e estratégias.

Município do Rio de Janeiro

Secretaria Municipal de Educação

- Projeto Tecendo Redes por um Planeta Saudável

É desenvolvido nas 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Coordenadorias de Educação em parceria com a FIOCRUZ (Museu da Vida - Casa de Oswaldo Cruz), o Museu de Astronomia (MAST) e o Instituto Jardim Botânico. O projeto tem como objetivo contribuir para maior efetividade das ações de popularização da ciência e tecnologia, fortalecendo processos de construção de conhecimentos científicos em comunidades economicamente desfavorecidas.

▪ Projeto Visita Interativa

Voltado para promoção de conhecimento no campo da Educação Ambiental, Arte, Educação Científica entre outros, realizada por meio de visita orientada. Abrange os seguintes projetos:

- ▶ Projeto Riozooeducar - Visa à promoção do aprendizado em Educação Ambiental, por meio de visitas orientadas à Fundação RioZoo. O projeto se desenvolve, por meio dos roteiros, "Mini-Fazenda" para alunos da Educação Infantil ao 5º ano e "Fauna" para alunos do 6º ao 9º ano.
- ▶ Projeto Planetário - Visa à participação de alunos do Ensino Fundamental, Educação Infantil, Projetos Especiais e Educação de Jovens e Adultos em visitas guiadas, nas atividades interativas de iniciação científica, especialmente, no Museu do Universo.
- ▶ Projeto Escola e Museu - Tem por objetivo promover a articulação de saberes por meio do acesso de professores e alunos a equipamentos culturais da cidade do Rio de Janeiro.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Rio de Janeiro (PMMA-Rio) - Visa dar subsídios técnicos e executivos à SMAC para o planejamento das políticas, projetos e ações de conservação e recuperação da Mata Atlântica, como cumprimento legal instituído pelo art. 38 da Lei no 11.428/06, regulamentado pelo art. 43 do Decreto no 6.660/08 e exigido pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro (CONSEMAC). O objetivo principal é o de identificar, planejar e especificar os projetos, ações e medidas a serem adotadas visando à conservação e recuperação da Mata Atlântica, de maneira integrada às políticas sociais e ambientais vigentes no município do Rio de Janeiro.

Programa Municipal de Educação Ambiental (ProMEA-RIO) - Previsto em legislação municipal, tem o objetivo de estabelecer os eixos, as diretrizes e temáticas necessárias ao enraizamento e fortalecimento da Educação Ambiental no município do Rio de Janeiro.

Programa de Educação Ambiental em Áreas de Reflorestamento (PEAR) - Visa a dar suporte pedagógico às ações do Projeto Mutirão Reflorestamento. Destacam-se as seguintes ações: seleção e capacitação de Agentes Ambientais para atuarem nas comunidades beneficiadas; realização de diagnósticos socioambientais participativos, incluindo pesquisas domiciliares nas comunidades; articulação e promoção de parcerias com entidades comunitárias, projetos e

programas atuantes nestas comunidades; atividades educativas diversas para os públicos formal (escolas) e informal (comunidades), incluindo oficinas de arte-educação e de reaproveitamento de materiais, reuniões comunitárias, mutirões de limpeza, palestras e visitas guiadas nas áreas de reflorestamento.

Programa Mutirão Reflorestamento - Tem como objetivo básico a urbanização de comunidades de baixa renda com o uso da mão-de-obra local. Através dele, foram implantadas redes de esgoto, pavimentação, drenagem e vias de acesso em várias favelas da cidade. Em 1994, o Programa Mutirão Reflorestamento foi transferido para a Coordenadoria de Recuperação Ambiental da recém criada Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SMAC), onde houve um aumento expressivo na produção e no número de frentes de trabalho. Atualmente o Sistema Mutirão compõe o conjunto de ações do Programa de Reflorestamento da Cidade do Rio de Janeiro, que juntamente com outras modalidades de execução tem contribuído para o incremento da cobertura florestal do município.

Programa de Reflorestamento da Cidade do Rio de Janeiro - Visa à restauração da cobertura vegetal da cidade do Rio de Janeiro, bioma Mata Atlântica; recuperando áreas degradadas e áreas de proteção permanente. Seus principais objetivos são: elaborar e coordenar a execução de projetos de recuperação de ecossistemas naturais degradados no Município do Rio de Janeiro e avaliar a evolução das áreas reflorestadas, prevenindo seus fatores de risco.

Elaborar e propor normas, regulamentos técnicos e procedimentos, voltados para recuperação de áreas degradadas e à manutenção da cobertura florestal, que garantam sua biodiversidade.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) - Um de seus objetivos específicos é promover a gestão integrada de resíduos sólidos no Município. É parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de Água e Esgoto do Município do Rio de Janeiro (PMSB-AE), estabelecido pelo Decreto Municipal nº 34.290/2011.

Programa de Coleta Seletiva e sua Ampliação na Cidade - Programa em implantação, fruto de parceria entre a Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro e o BNDES, contou desde o início de seu desenvolvimento com ampla participação de catadores, representantes de cooperativas e de associações de catadores, e respectivas lideranças, que puderam opinar por meio de um canal de comunicação estabelecido pelo Município e pela área de inclusão social do BNDES.

V.B.4 - PROJETOS PRIVADOS

▪ Projeto BioPesca

O Projeto é fruto da ONG (organização não governamental) homônima, que nasceu em agosto de 1998 na Praia Grande, litoral central de São Paulo. A atuação da entidade se estende aos municípios de Ubatuba, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém.

O objetivo do projeto é pesquisar juntamente com as comunidades pesqueiras, de forma rotineira a fim de criar um laço de confiança com esse grupo, as dificuldades e potencialidades da pesca. O trabalho conjunto contribui para abertura de debates acerca das suas atividades e sobre as capturas acidentais, pois o escopo do projeto é realizar um monitoramento sistemático da pesca levantando dados a respeito da frota, das redes e dos locais de pesca. O ponto específico é pesquisar as atividades de pesca e suas relações com golfinhos e tartarugas marinhas.

A ONG também se dedica aos trabalhos educacionais e de divulgação do projeto para a conscientização da população (pesqueira e em geral) sobre a preservação do ambiente marinho e de suas espécies.

O Projeto BioPesca tem duas frentes de trabalho de informação ambiental:

- ▶ Contínuo - destinado à comunidade pesqueira com a finalidade de informa-los sobre as questões ambientais e de realizar uma pesquisa próxima à rotina dos pescadores para melhor compreender a dinâmica da atividade.
- ▶ Exposição e outros - destinada ao público em geral com intenção de conscientizá-lo sobre os problemas enfrentados pelo ambiente marinho e sobre a importância da preservação do meio natural.

▪ Pescador Amigo

Desenvolvido pela ONG BioPesca, o objetivo do projeto é bem próximo do da própria ONG. O propósito principal é a ampliação o conhecimento sobre o impacto das capturas acidentais de golfinhos e tartarugas marinhas nas atividades pesqueiras; a sobrepesca de espécies; e a conscientização do público no consumo sustentável de pescados, além da educação ambiental em escolas e o auxílio destes dados no monitoramento da pesca no estado de São Paulo.

A área de atuação é mais ampla que a da ONG, pois engloba os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Nestes municípios, o programa mantém operações de monitoramento da pesca e pesquisa das capturas acidentais. Em paralelo, o projeto leva a Caravana Pescador Amigo (veículo itinerante) para capacitar as comunidades pesqueiras com a exposição e informação sobre práticas de pesca responsável e empreendedorismo sustentável.

Além dos pescadores, a iniciativa também se direciona para os estudantes da rede pública de ensino com atividades de educação Ambiental que visam conscientizar crianças e jovens sobre a importância da preservação do ambiente marinho.

V.4 - COMPATIBILIDADE COM O EMPREENDIMENTO

Os programas apresentados se concentraram na relação do empreendimento com as áreas temáticas de abrangência, ou seja, nas atividades pesqueira e turística, e na questão ambiental em diversos níveis. Sendo assim, é relevante destacar a potencialidade turística explorada nos âmbitos federal, estadual e municipais; as iniciativas de educação ambiental, principalmente oriundas de Praia Grande, tanto por parte do poder público quanto pelas organizações não governamentais que costumam participar de processos políticos na região com foco na justiça ambiental; e pela atuação das ONGs junto aos pescadores e a população em geral com o objetivo de conscientizar os habitantes sobre a importância da conservação e preservação das áreas litorâneas e do próprio ambiente marinho.

Dentre os programas implementados na AI, também foi identificado o Onda Limpa desenvolvido pela SABESP, que atua principalmente no calçadão da praia com a instalação de Estações de Tratamento de Esgoto para melhorar a qualidade da água da praia. Nesse sentido, a área deste programa é de uso comum do presente empreendimento, tendo em vista que o cabo será aterrado na areia da praia, onde também estão instalados os dutos que fazem parte da rede de esgotamento sanitário da SABESP.

ÍNDICE

V.1 - Meio Físico	1/188
V.1.1 - Meteorologia e Climatologia	1/188
V.1.2 - Oceanografia	21/188
V.1.3 - Geologia	34/188
V.1.4 - Geomorfologia	122/188
V.1.5 - Qualidade da Água Marinha	137/188

Legendas

Figura V.1.1-1 - Sistemas Frontais (SF) atuando no sudeste do país	4/188
Figura V.1.1-2 - Imagem de satélite indicando o posicionamento da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	5/188
Figura V.1.1-3 - Normal climatológica de temperatura média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro.	6/188
Figura V.1.1-4 - Normal climatológica de umidade relativa do ar média mensal de 1961-1990 no Rio de Janeiro.....	7/188
Figura V.1.1-5 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro.	8/188
Figura V.1.1-6 - Normal climatológica de insolação média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro	9/188
Figura V.1.1-7 - Normal climatológica de nebulosidade média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro. ...	10/188
Quadro V.1.1-1 - Quantidade de observações realizadas em cada esta estação no município do Rio de Janeiro.....	11/188
Figura V.1.1-8 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a localização das estações	11/188
Figura V.1.1-9 - Rosa dos ventos da estação de Jacarepaguá (FEEMA).	12/188
Figura V.1.1-10 - Rosa dos ventos da estação de Jacarepaguá (SBJR - METAR).....	12/188
Figura V.1.1-11 - Frequência da intensidade média mensal dos ventos de 1958 a 2006 no litoral do Rio de Janeiro.....	13/188
Figura V.1.1-12 - Normal climatológica de temperaturas médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP)...	14/188
Figura V.1.1-13 - Normal climatológica de Umidade Relativa do ar médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).	15/188
Figura V.1.1-14 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).	16/188
Figura V.1.1-15 - Normal climatológica de número de horas de insolação média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).	17/188
Figura V.1.1-16 - Normal climatológica de nebulosidade média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).	18/188
Figura V.1.1-17 - Intensidade e direção predominante do vento, em médias mensais de 1961 a 1990 em São Paulo.	19/188
Figura V.1.2-1 - Representação esquemática do Giro Subtropical do Atlântico Sul.	21/188

Figura V.1.2-2 - Representação esquemática das principais correntes superficiais que banham as costas brasileiras.	22
Figura V.1.2-3 - Mapa de Temperatura da Superficial do Mar (TSM) com contornos de salinidade no período de verão.	24
Figura V.1.2-4 - Mapa de Temperatura da água (TSM) com contornos de salinidade no período de inverno.	24
Figura V.1.2-5 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σT para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A17.	25
Figura V.1.2-6 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares de T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil.	26
Figura V.1.2-7 - Caracterização das correntes na Bacia de Santos em uma situação de verão.	29
Figura V.1.2-8 - Caracterização das correntes na Bacia de Santos em uma situação de inverno.	30
Figura V.1.2-9 - Ilustração do campo de ondas de meso escala em condições de "bom tempo", obtida dos resultados do modelo WAVEWATCH III.	32
Figura V.1.2-10 - Maregrama previsto para região de Santos (período de 03/04 até 27/05/2016).	32
Figura V.1.3-1 - Carta Geológica do Município de Praia Grande (SP).	36
Figura V.1.3-2 - Coluna estratigráfica das unidades presentes no Município de Praia Grande (SP).	37
Figura V.1.3-3 - Extremidade oeste da Praia da Macumba, com o canal de maré, o qual faz a ligação de sistemas lagunares presentes na planície costeira com o mar, através de guia corrente.	38
Figura V.1.3-4 - Ilha do Pontal, limite oriental da Praia da Macumba, com a formação de tómbolo.	39
Figura V.1.3-5 - Mapa tectônico do setor central da faixa Ribeira, mostrando os terrenos tectono-estratigráficos.	40
Figura V.1.3-6 - Coluna estratigráfica das unidades presentes na praia da Macumba (RJ).	42
Figura V.1.3-7 - Bacia sedimentar brasileira que é interceptada pelo Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.	43
Figura V.1.3-8 - Localização dos radiais executados pelo projeto REVIZEE.	46
Figura V.1.3-9 - Exemplo de perfil topográfico transversal à Plataforma Continental e Talude. Nesta, pode-se observar a suavidade do leito marinho na região.	46
Figura V.1.3-10 - 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.	48

Figura V.1.3-11 - Distribuição dos sedimentos carbonáticos na Plataforma Continental sudeste do Brasil.	51
Quadro V.1.3-1 - Resumo do projeto para a aquisição dos dados geofísicos.	52
Quadro V.1.3-2 - Resumo do projeto para a coleta dos sedimentos.	52
Figura V.1.3-12 - Imagens do ponto de controle (EGS-PG 15).	54
Figura V.1.3-13 - Imagem aérea com a localização do ponto de controle (EGS-PG 15).	55
Figura V.1.3-14 - Imagens do ponto de controle (EGS-PG 15).	55
Figura V.1.3-15 - Imagens das sondagens realizadas na região da praia da Macumba.	56
Quadro V.1.3-3 - Resumo da coleta e descrição das sondagens da porção emersa da Praia da Macumba.	56
Figura V.1.3-16 - Capturas de tela das imagens do vídeo do mergulho.	57
Quadro V.1.3-4 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos e sondagens do leito marinho na Praia da Macumba - RJ, realizadas a partir da atividade de mergulho.	58
Quadro V.1.3-5 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos superficiais do leito marinho, coletados a partir do amostrador tipo Van Veen, na praia da Macumba-RJ.	61
Fonte: EGS, 2016. 62	
Figura V.1.3-17 - Imagem do levantamento batimétrico realizado na porção costeira da praia da Macumba-RJ.	62
Figura V.1.3-18 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP0.9 mostrando possíveis manchas de areia grossa / cascalho.	63
Figura V.1.3-19 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP1.7 mostrando possível fina camada de cascalho sobre areia.	64
Figura V.1.3-20 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP2.4 mostrando afloramento rochoso.	65
Figura V.1.3-21 - Exemplo de imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP1.9 e KP2.9.	66
Figura V.1.3-22 - Exemplo de contato magnético próximo à KP0.6.	67
Quadro V.1.3-6 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos e sondagens do leito marinho de KP1.8 até KP373.8.	68
Figura V.1.3-23 - Imagem do levantamento batimétrico realizado entre KP2 e KP19.	72

Figura V.1.3-24 - Imagem do levantamento sonográfico mostrando um possível naufrágio, próximo à KP5.2.....	73/188
Figura V.1.3-25 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP18 e KP38.	75/188
Figura V.1.3-26 - imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP43 e KP49.....	77/188
Figura V.1.3-27 - Mosaico de imagens do levantamento sonográfico entre as posições KP43 e KP49.	78/188
Figura V.1.3-28 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP38 e KP59.	79/188
Figura V.1.3-29 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP56 e KP71.	80/188
Figura V.1.3-30 - Imagem do levantamento sonográfico mostrando <i>pockmarks</i> , próximo à KP80.2.	81/188
Figura V.1.3-31 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP70 e KP89.	83/188
Figura V.1.3-32 - Imagem do levantamento sonográfico mostrando cicatrizes de marcas de arrasto de âncoras e de dragagem, próximo à KP73.	84/188
Figura V.1.3-33 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP89 e KP111.	85/188
Figura V.1.3-34 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP110 e KP132.	86/188
Figura V.1.3-35 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP131 e KP150.	87/188
Figura V.1.3-36 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP150 e KP165.	88/188
Figura V.1.3-37 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP165 e KP180.	90/188
Figura V.1.3-38 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP179 e KP195.	91/188
Figura V.1.3-39 - Mosaico de imagens do levantamento sonográfico mostrando a vala no leito marinho que abriga um duto da PETROBRAS.....	92/188
Figura V.1.3-40 - imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP43 e KP49.....	93/188
Figura V.1.3-41 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP193 e KP215.	93/188
Figura V.1.3-42 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP210 e KP225.	95/188
Figura V.1.3-43 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP224 e KP239.	96/188
Figura V.1.3-44 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP240 e KP255.	97/188
Figura V.1.3-45 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP254 e KP271.	98/188
Figura V.1.3-46 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP270 e KP286.	99/188
Figura V.1.3-47 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP286 e KP302.	100/188

Figura V.1.3-48 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP301 e KP317.....	101/188
Figura V.1.3-49 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP316 e KP336.....	102/188
Figura V.1.3-50 - Imagem do <i>Multi-beam</i> - MB (esquerda) e do <i>Sub-Bottom Profiler</i> - SBP (direita) mostrando a detecção do duto da PETROBRAS por diferentes equipamentos.	103/188
Figura V.1.3-51 - Mosaico de imagens do levantamento sonográfico entre as posições KP329 e KP332.....	104/188
Figura V.1.3-52 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP334 e KP350.....	106/188
Figura V.1.3-53 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP349 e KP366.....	107/188
Figura V.1.3-54 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP365 e KP374.....	108/188
Figura V.1.3-55 - Local previsto para a instalação do BMH em Praia Grande.	110/188
Figura V.1.3-56 - Imagem aérea com a localização do ponto de controle (EGS-PG 18).	111/188
Figura V.1.3-57 - Imagens do ponto de controle (EGS-PG 18).....	111/188
Quadro V.1.3-7 - Resumo da coleta e descrição das sondagens da porção emersa de Praia Grande.	112/188
Figura V.1.3-58 - Capturas de tela das imagens do vídeo do mergulho.	113/188
Quadro V.1.3-8 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos e sondagens do leito marinho em Praia Grande - SP, realizadas a partir da atividade de mergulho.	114/188
Quadro V.1.3-9 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos superficiais do leito marinho, coletados a partir do amostrador tipo Petit Ponar, em Praia Grande-SP.	116/188
Figura V.1.3-59 - Imagem do levantamento batimétrico realizado na porção costeira de Praia Grande-SP.	119/188
Figura V.1.3-60 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP374 mostrando possível bioturbação.	120/188
Figura V.1.3-61 - Exemplo de imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP374.5 e KP375.0.	121/188
Figura V.1.4-1 - Perfis de Praia na Praia da Macumba, mostrando sequência de dados com poucas alterações morfológicas no perfil praial.	124/188
Figura V.1.4-2 - Perfis de Praia na Praia da macumba, mostrando sequência de dados com poucas alterações morfológicas no perfil praial.	125/188
Quadro V.1.4-1 - Regime de ondas no inverno.	126/188
Quadro V.1.4-2 - Regime de ondas no verão.....	126/188

Figura V.1.4-3 - Distribuição das alturas e frequência das ondas ao largo da Cidade do Rio de Janeiro.....	127/188
Figura V.1.3-4 - Praia da Macumba com o canal da Sernambetiba vazando esgoto.....	128/188
Figura V.1.3-5 - Variações no perfil ativo da praia. Comparando a foto da esquerda, de 2007, com a foto da direita, de 2009, é possível observar o quanto o estoque emerso foi comprometido em função de tempestades.....	129/188
Figura V.1.3-6 - Carta Geomorfológica do Município de Praia Grande (SP).	131/188
Figura V.1.3-7 - Imagem da região litorânea de Praia Grande (SP).	133/188
Figura V.1.5-1 - Localização do Bloco de Perfuração BM-S-7. Os estudos desse bloco foram utilizados como base para elaboração da caracterização da região oceânica da Bacia de Santos.	138/188
Figura V.1.5-2 - Variação Espacial do pH na Bacia de Santos	140/188
Quadro V.1.5-1 - Valores Máximos e Mínimos de pH na Costa Brasileira	141/188
Quadro V.1.5-2 - Valores Máximos e Mínimos de OD na Costa Brasileira	143/188
Figura V.1.5-3 - Variação Espacial das Concentrações de Carbono Orgânico Total na Bacia de Santos	144/188
Figura V.1.5-4 - Variação Espacial do HTP na Bacia de Santos (Superfície).....	147/188
Figura V.1.5-5 - Variação Espacial do HTP na Bacia de Santos (Termoclina)	148/188
Figura V.1.5-6 - Figura 6 - Variação Espacial do HTP na Bacia de Santos (Fundo)	149/188
Quadro V.1.5-3 - Concentrações de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos-HPAs ($\mu\text{g/L}$) na água do mar obtidas no atual monitoramento, com dados pretéritos do Bloco BM-S-7 (baseline e monitoramento do poço "E") e na literatura para a região sudeste brasileira. (ND = não detectado; * limite de detecção = 0,01ppb)	151/188
Figura V.1.5-7 - Variação Espacial do HPA na Bacia de Santos (superfície)	152/188
Figura V.1.5-8 - Variação Espacial do HPA na Bacia de Santos (Termoclina)	153/188
Figura V.1.5-9 - Variação Espacial do HPA na Bacia de Santos (Fundo).....	154/188
Quadro V.1.5-4 - Concentrações de n-alcanos e MCNR Encontradas no Monitoramento do Bloco BMS-7.....	155/188
Figura V.1.5-10 - Variação Espacial dos Fenóis na Bacia de Santos (Superfície).....	157/188
Figura V.1.5-11 - Variação Espacial dos Fenóis na Bacia de Santos (Termoclina)	158/188
Figura V.1.5-12 - Variação Espacial dos Fenóis na Bacia de Santos (Fundo)	159/188
Figura V.1.5-13 - Variação Espacial da Concentração de Clorofila a ($\mu\text{g.l-1}$) na Bacia de Santos.....	161/188

Quadro V.1.5-5 - Concentrações de nutrientes (mg/L) obtidas na água (mínimo e máximo), no atual monitoramento e em esforços realizados no Bloco BM-S-7 anteriormente pela Chevron Brasileira de Petróleo	164/188
Figura V.1.5-14 - Variação Espacial de Amônia na Bacia de Santos	165/188
Figura V.1.5-15 - Variação Espacial Nitrito na Bacia de Santos	166/188
Figura V.1.5-16 - Variação Espacial Nitrato na Bacia de Santos	167/188
Figura V.1.5-17 - Variação Espacial de Fosfato na Bacia de Santos	168/188
Quadro V.1.5-6 - Resultados de silicatos na água marinha referentes ao monitoramento do Bloco de Perfuração BM-S-7 na Bacia de Santos.	170/188
Quadro V.1.5-7 - Razões Molares N:P, nas profundidades de 10 m e 200 m, obtidas durante as campanhas realizadas antes, durante e após a perfuração do poço 1-CHEV-2-SPS, Bloco BM-S-7, Bacia de Santos.....	170/188
Figura V.1.5-18 - Médias geométricas de enterococos para os anos de 2013, 2014 e 2015, nas praias de Praia Grande (SP).	171/188
Figura V.1.5-19 - Classificação das praias de Praia Grande (SP) quanto à balneabilidade, considerando a classificação anual da CETESB (A) e da OMS (B).	172/188
Figura V.1.5-20 - Localização das estações de amostragem do estudo de AGUIAR & BRAGA (2007) no sistema estuarino de Santos e São Vicente.	173/188
Figura V.1.5-21 - Concentrações de oxigênio dissolvido na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente. As linhas vermelhas sólida e pontilhada indicam os limites mínimos estipulados para águas salobras e salinas de classe 1, respectivamente, segundo a Resolução 357/2005.	174/188
Figura V.1.5-22 - Valores de pH na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.	175/188
Figura V.1.5-23 - Concentrações de matéria orgânica particulada na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.....	176/188
Figura V.1.5-24 - Concentrações de material particulado em suspensão na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.	176/188
Figura V.1.5-25 - Concentrações de clorofila- <i>a</i> na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.	178/188
Figura V.1.5-26 - Concentrações de fósforo total na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente. Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).	178/188

Figura V.1.5-27 - Localização dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001).	179/188
Quadro V.1.5-8 - Descrição dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001).	180/188
Quadro V.1.5-9 - 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.	180/188
Quadro V.1.5-10 - Caracterização das fontes de poluição industrial na região estuarina da Baixada Santista.	183/188
Figura V.1.5-28 - 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.	184/188
Figura V.1.5-29 - Mapa temático da concentração de esgoto na Baía de Santos.	185/188
Figura V.1.5-30 - Localização das estações de amostragem do estudo de MOREIRA & ABESSA (2014) sobre a toxicidade da água na Baía de Santos.	186/188
Quadro V.1.5-11 - Médias dos principais parâmetros analisados, do período de 01/11/97 a 31/01/98. Praias do Recreio dos Bandeirantes e Sernambetiba.	187/188
Figura V.1.5-31 - Gráficos de balneabilidade das estações das praias do Recreio e Sernambetiba nos meses Novembro e Dezembro de 1997.	187/188
Figura V.1.5-32 - Gráficos de balneabilidade das estações das praias do Recreio e Sernambetiba no mês de Janeiro de 1998.	188/188

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 - JÚNIOR. Serão apresentados parâmetros meteorológicos, climatológicos, oceanográficos, geológicos, geomorfológicos e qualidade da água marinha.

A caracterização é baseada na minuta do Termo de Referência sugerido à COMOC/IBAMA, em levantamento de dados secundários disponíveis na bibliografia especializada para a Área de Influência do empreendimento, na região dos municípios do Rio de Janeiro (RJ) e de Praia Grande (SP), Brasil.

V.1.1 - Meteorologia e Climatologia

V.1.1.1 - Considerações Iniciais

A caracterização meteorológica e climática apresentada neste item foi realizada principalmente com base em dados secundários obtidos de normais climatológicas, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referentes à estações meteorológicas convencionais localizadas mais próximas ao empreendimento em cada local de instalação, além de bibliografia especializada.

As normais climatológicas obtidas no INMET fornecem médias mensais de parâmetros meteorológicos de um determinado local pelo período de 30 anos, caracterizando a distribuição dos dados dentro de uma 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 da Macumba (RJ)

A praia da Macumba, local de instalação do projeto JÚNIOR no estado do Rio de Janeiro, faz parte da Baixada de Jacarepaguá - baixada confinada entre o mar e a montanha por um grande arco de rochas que se estende desde o pontal da Joatinga, a leste, até a Pedra de Guaratiba, a oeste (SONDOTÉCNICA, 1998).

A classificação climática de Nimer (1979), baseada na distribuição da precipitação e da temperatura durante o ano, caracteriza o clima do estado do Estado do Rio de Janeiro como úmido, com um a três meses secos, sendo este Tropical. Este tipo climático é caracterizado por verões quentes e chuvosos e inverno ameno e seco.

Segundo Köppen (1948), o clima nesta área é classificado como Tropical com temperaturas médias superiores a 18 °C. O clima nessa região sofre influência direta da disposição do relevo, bem como da proximidade com o oceano, além da turbulência do ar causada pela entrada de frentes. O período com os maiores índices pluviométricos é de dezembro a março, e o de menor precipitação é de junho a agosto. A temperatura média anual é de 23,5 °C, com média mínima de 19 °C e máxima de 29 °C.

V.1.1.2.2 - 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 a 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).

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 da região onde será implantado o sistema de cabos submarinos de fibra ótica do Projeto JÚNIOR, serão descritos os principais sistemas atmosféricos que influenciam na região 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) e os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs) (RI PRO06, 2007).

Um dos sistemas atmosféricos atuantes 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.

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 menores temperaturas.

É importante destacar ainda que a América do Sul é também uma região de forte interação meridional entre os trópicos e os extra-trópicos. As regiões tropicais e subtropicais da América do Sul sofrem influência direta do fenômeno ENOS (El Niño-Oscilação Sul).

Os sistemas atmosféricos atuantes na região sudeste do Brasil são:

- **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, sendo muito frequentes durante o verão e raras durante o inverno;
- **Sistemas Frontais (SF)** - sistemas que promovem o aumento de nebulosidade, a ocorrência de precipitação e a intensificação dos ventos (**Figura V.1.1-1**);
- **Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)** - sistema semiestacionário muito importante caracterizado pela presença de uma banda de nebulosidade orientada de Noroeste-Sudeste, que se estende desde o sul da região Amazônica até a área central do Atlântico Sul. (**Figura V.1.1-2**). A ZCAS acarreta fortes chuvas em todo Estado do Rio de Janeiro no período de novembro a março, e principalmente no auge do verão. Este sistema possui importante papel na transferência de calor, momento e umidade dos trópicos para as latitudes mais altas.



Fonte: www.cpetec.inpe.br

Figura V.1.1-1 - Sistemas Frontais (SF) atuando no sudeste do país



Fonte: CPTEC, 2010.

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

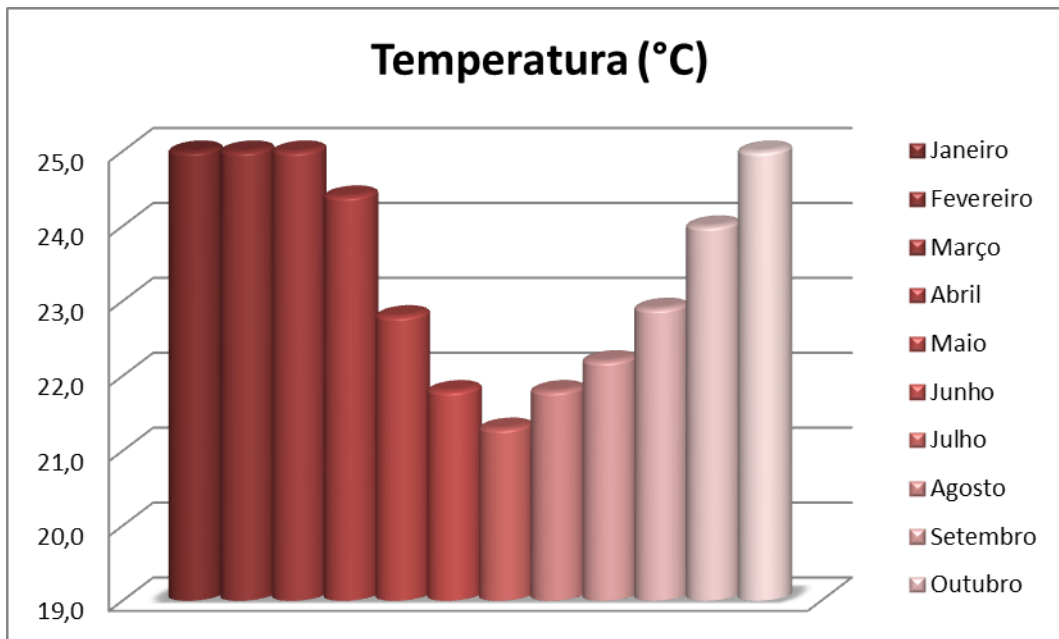
V.1.1.4 - Características Meteorológicas

V.1.1.4.1 - Praia da Macumba (Rio de Janeiro - RJ)

A caracterização meteorológica da Área de Influência no Estado do Rio de Janeiro foi realizada com base em dados secundários das normais climatológicas do INMET (1961-1990) da estação meteorológica convencional localizada no Rio de Janeiro (código 83743 - latitude 22°55' S; longitude 043°10' W). São apresentados a seguir os resultados dos principais parâmetros meteorológicos.

Temperatura

A temperatura média no Rio de Janeiro apresenta as médias mais altas entre 25,2° e 26,5 °C no período de dezembro a março (verão), e as menores temperaturas médias entre os meses de junho a agosto (entre 21,3° e 21,8 °C) (Figura V.1.1-3).

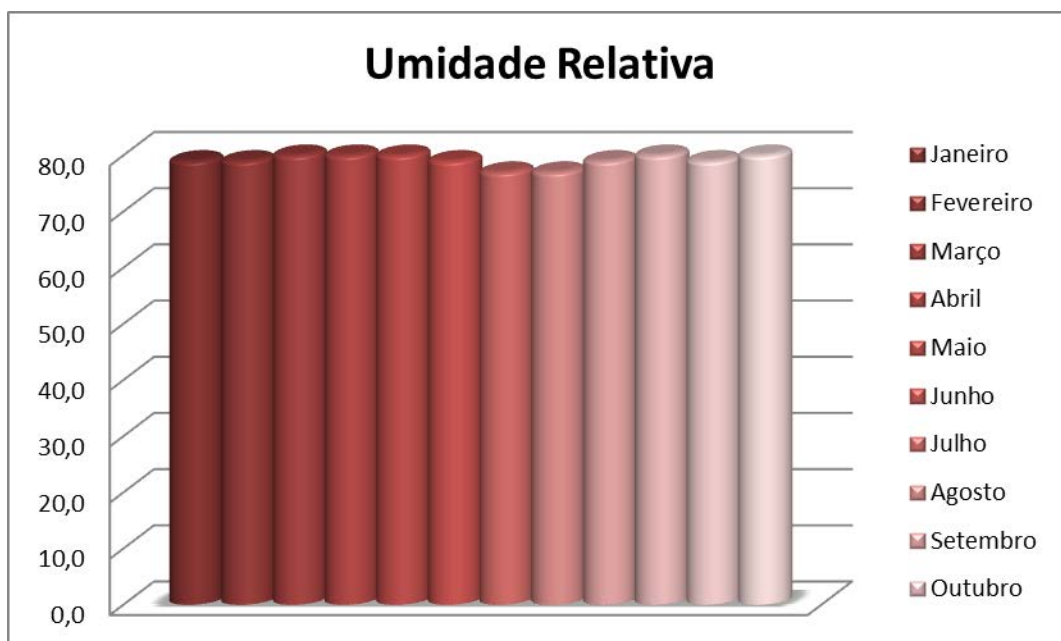


Fonte: INMET, 2011.

Figura V.1.1-3 - Normal climatológica de temperatura média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro.

Umidade Relativa do Ar

Os valores de umidade relativa (UR) para a estação analisada apresentam variação anual de 3%. Os índices de UR variam entre 77 e 80% durante todo ano (Figura V.1.1-4). Os meses de julho e agosto são os que apresentam os menores índices (77%), 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.

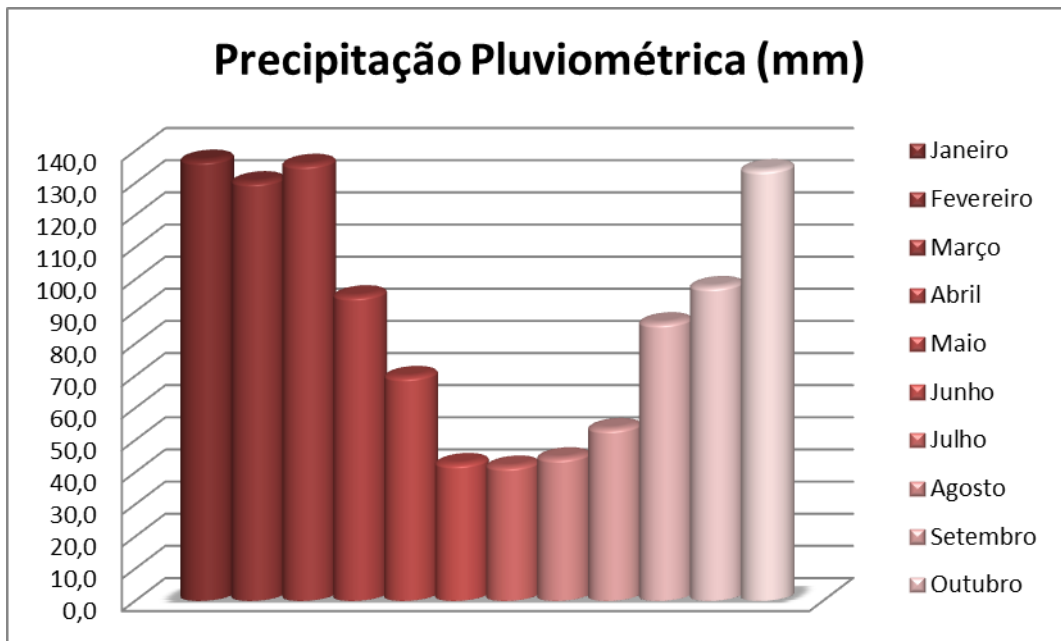


Fonte: INMET, 2011.

Figura V.1.1-4 - Normal climatológica de umidade relativa do ar média mensal de 1961-1990 no Rio de Janeiro.

Precipitação Pluviométrica

A precipitação pluviométrica média apresenta os maiores valores nos meses de dezembro a abril, entre 103,3 e 169,0 mm/mês, com pico em dezembro e abril (169,0 e 137,4 respectivamente) (Figura V.1.1-5). Este período é úmido e de elevados índices de chuva. Entre maio e novembro a precipitação varia de 50,5 a 96,6 mm, com as menores precipitações ocorrendo em julho e agosto (56,4 e 50,5 mm), sendo esse o período mais seco.

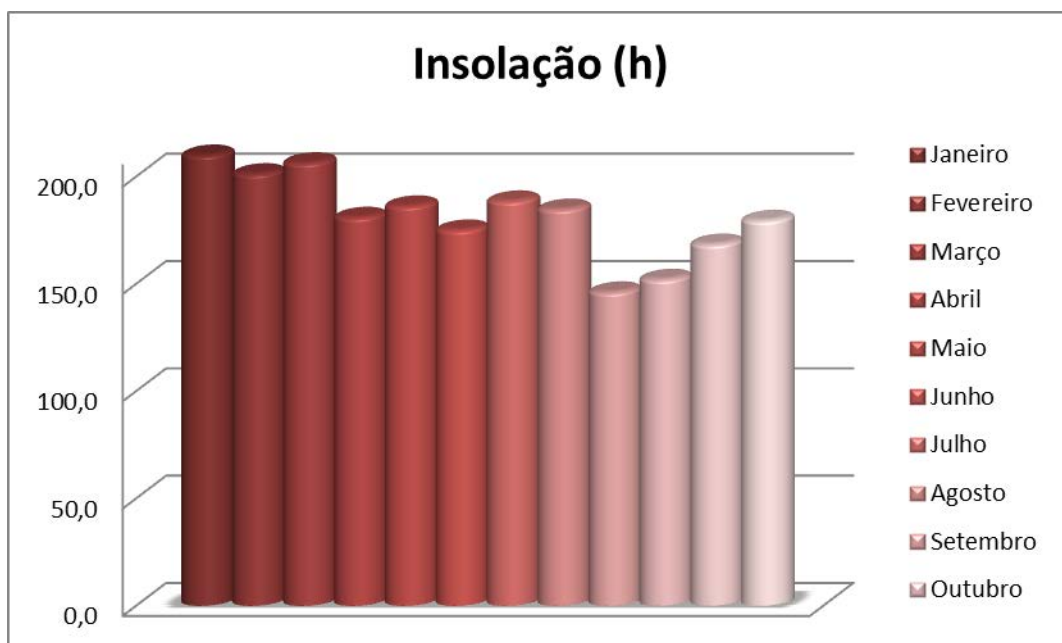


Fonte: INMET, 2011.

Figura V.1.1-5 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro.

Insolação

A insolação expressa a quantidade de horas em que é registrado feixe de luz solar direto sobre uma superfície. A média anual de horas de insolação do período de 1961 a 1990, na estação utilizada no presente estudo, é de 2.076,5 horas. O trimestre de janeiro a março apresenta os maiores valores de insolação, 196,2, 207,0, e 195,6 horas respectivamente (Figura V.1.1-6). O mês de setembro aparece com o menor índice de horas, com 136,9 horas de insolação. Alguns aspectos podem ser levados em consideração na variação da insolação: o período de verão, embora seja o mais chuvoso, a nebulosidade normalmente é formada num período curto de tempo, geralmente no fim da tarde, trazendo chuvas intensas mais normalmente rápidas. Com isso, as horas de incidência de insolação nesse período podem ser as maiores ao longo do ano.

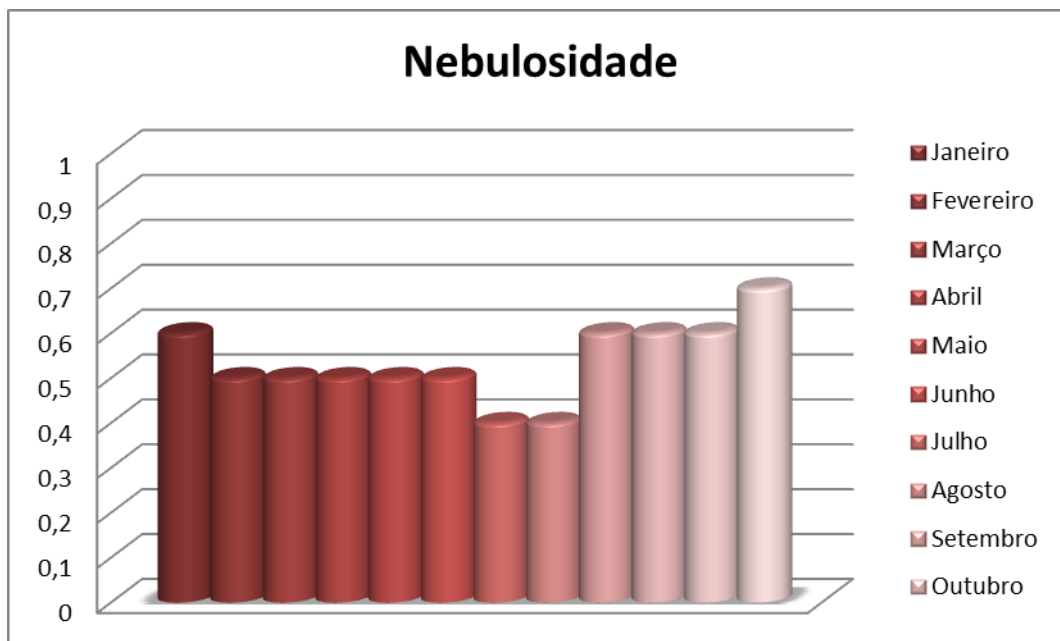


Fonte: INMET, 2011.

Figura V.1.1-6 - Normal climatológica de insolação média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro

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 5 décimos. O período de maior nebulosidade é entre setembro e janeiro, com médias entre 6 e 7 décimos do céu encoberto. Os meses de julho e agosto aparecem com menor nebulosidade, com média de 4 décimos de céu encoberto (Figura V.1.1-7).



Fonte: INMET, 2011.

Figura V.1.1-7 - Normal climatológica de nebulosidade média mensal de 1961 a 1990 no Rio de Janeiro.

Regime de Ventos

Segundo FEEMA (2003) apud Jourdan *et al.*(2007), a climatologia dos ventos na região costeira no Rio de Janeiro, elaborada pela TASA (Telecomunicações Aeronáuticas S.A.) a partir das normais climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período entre 1961-90, mostra um padrão de ventos com maior frequência na direção sul-sudeste e nordeste.

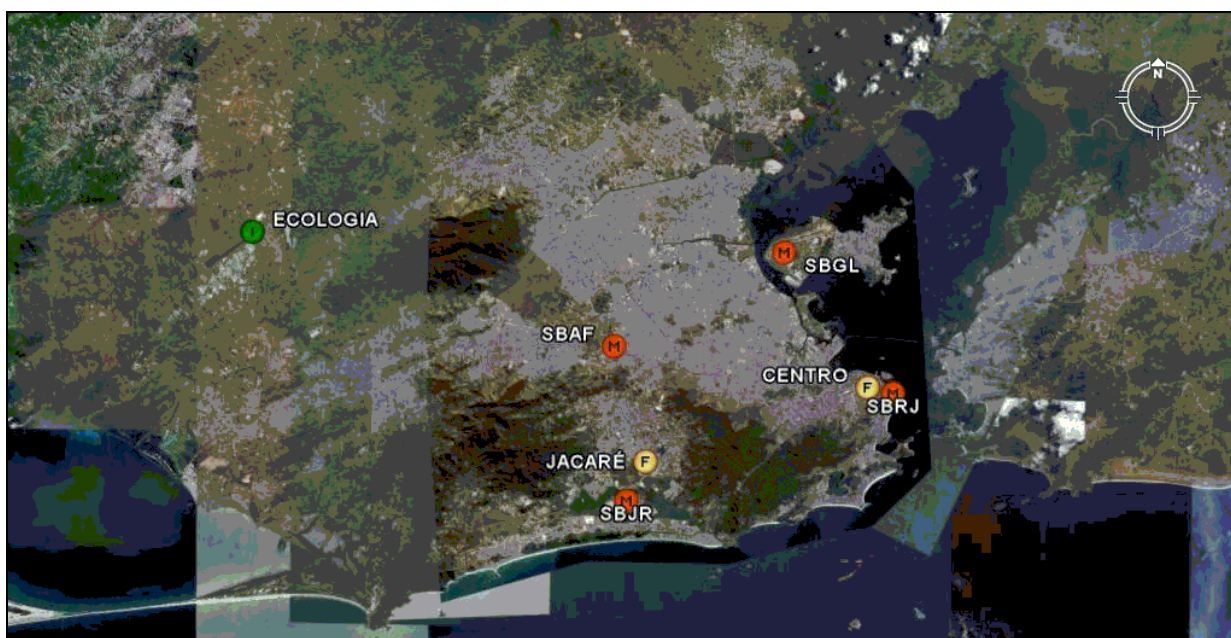
Este trabalho apresenta a análise do comportamento dos ventos no município do Rio de Janeiro a partir da análise de dados horários observados em algumas estações meteorológicas de superfície localizadas em diferentes pontos desta região. O estudo compreende o período entre maio de 2002 e janeiro de 2006. As informações de quatro estações foram obtidas através de observações

de METAR, realizadas nos Aeroportos do Galeão (SBGL), Santos Dumont (SBRJ), Jacarepaguá (SBJR) e Campo dos Afonsos (SBAF). Dados de outras duas estações, Centro e Jacarepaguá, foram gentilmente cedidos pela FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - atual INEA). As informações da estação de superfície automática, Ecologia Agrícola, do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) foram adquiridas gratuitamente pela internet (www.inmet.gov.br).

O Quadro V.1.1-1 apresenta as estações utilizadas, bem como a quantidade de observações consideradas em cada uma delas. Na Figura V.1.1-8 são ilustradas as posições das referidas estações.

Quadro V.1.1-1 - Quantidade de observações realizadas em cada esta estação no município do Rio de Janeiro

Estação	Localização	Fonte	N° de obs.
SBGL	Galeão	METAR	34,322
SBRJ	Centro	METAR	33,643
SBJR	Jacarepaguá	METAR	18,631
SBAF	Afonsos	METAR	26,550
Centro	Centro	FEEMA	30,605
Jacarépaguá	Jacarepaguá	FEEMA	28,817
Ecologia	Seropédica	INMET	28,578



Fonte: Jourdan *et al.* (2007).

Figura V.1.1-8 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a localização das estações

Segundo o autor, a região do Rio de Janeiro apresenta um sistema de circulação atmosférica que combina os efeitos de brisa com as canalizações proporcionadas pela topografia local. A comparação entre os resultados mostra que o período da madrugada e da tarde apresentam regimes distintos de vento. O período da madrugada, no qual o continente se encontra menos aquecido, é caracterizado pela predominância de ventos do quadrante norte (Figura V.1.1-9b e Figura V.1.1-10b), associados à brisa terrestre, e o período da tarde (Figura V.1.1-9c e Figura V.1.1-10c) é caracterizado pela predominância de ventos do quadrante sul. Isto indica a influência do mecanismo de brisa na distribuição horizontal dos ventos no município do RJ, impondo circulações diferenciadas para cada localidade.

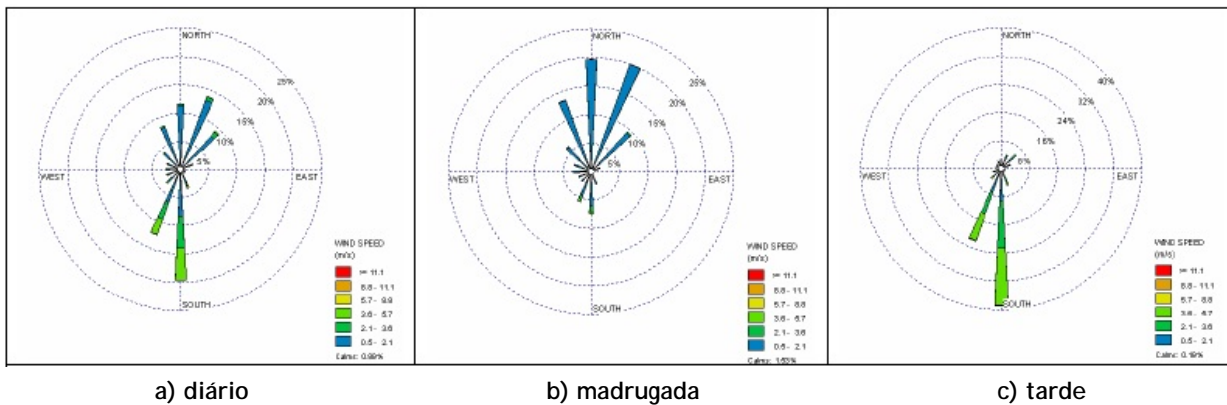


Figura V.1.1-9 - Rosa dos ventos da estação de Jacarepaguá (FEEMA).

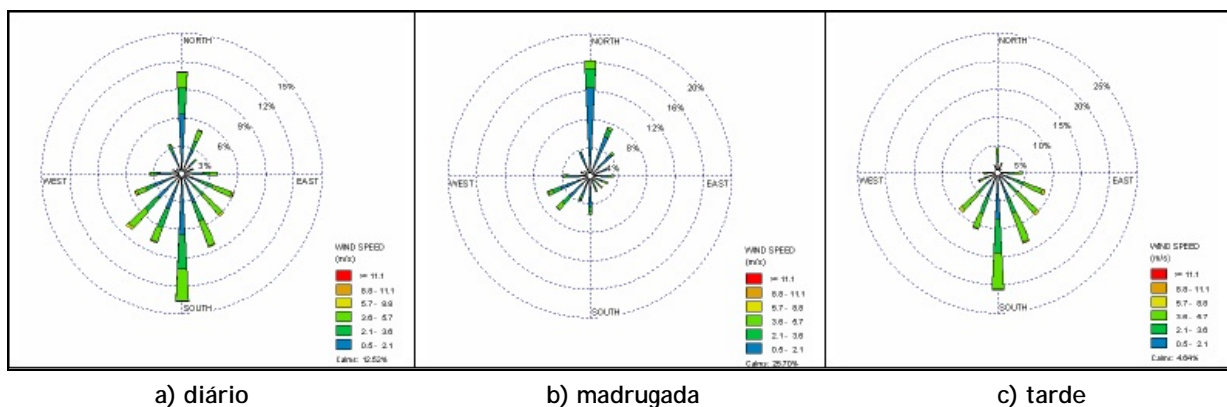
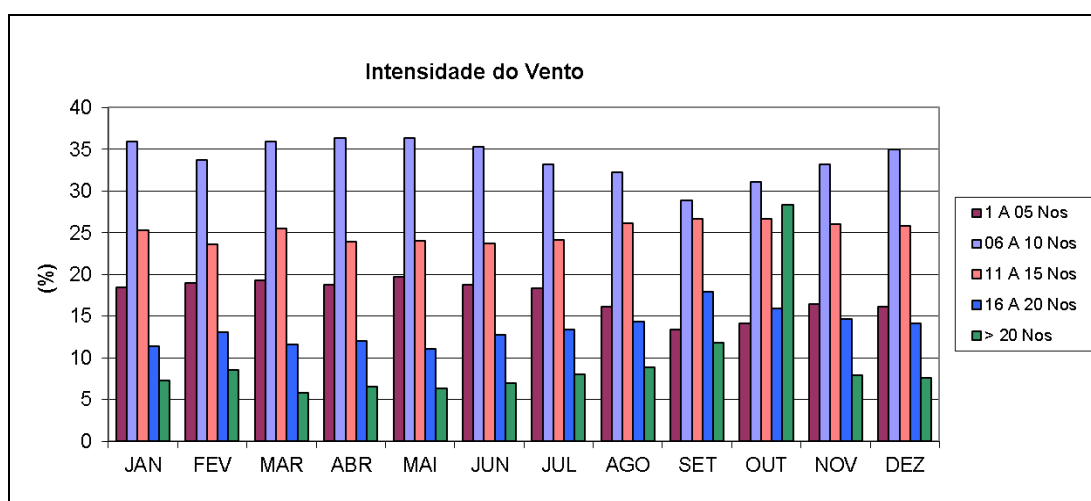


Figura V.1.1-10 - Rosa dos ventos da estação de Jacarepaguá (SBJR - METAR).

As estações localizadas na parte sul do Rio de Janeiro (como as estações SBJR e Jacarepaguá, localizadas próximo ao empreendimento) apresentam predominância das direções sul e sudeste no período da tarde (Figura V.1.1-10c).

Na primavera e verão, época em que o aquecimento da superfície continental é mais intenso, a intensidade e a frequência dos ventos de quadrante sul aumentam em relação ao padrão anual. Um dos fatores que contribui para este fato seria a intensificação do gradiente horizontal de temperatura resultante do aumento do aquecimento diferenciado entre continente e oceano, induzindo uma intensificação da circulação da brisa marítima, enquanto no outono e inverno diminui a frequência dos registros da direção sul e aumenta a frequência dos ventos de norte (Jourdan, 2007 apud Dereczynski *et al.*, 2008).

Adicionalmente são apresentadas informações sobre direção e velocidade média dos ventos na área litorânea do Rio de Janeiro, conforme dados obtidos pela Marinha do Brasil/Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Os dados correspondem ao período de 1958-2006 e foram medidos com um anemômetro. A intensidade média dos ventos que possui maior frequência é de 6 a 10 nós (Figura V.1.1-11), o equivalente a velocidades aproximadas entre 3 a 5 m/s. A direção predominante é “E” (Este), com 22,64% e “NE” (Nordeste), com 22,57%.



Fonte: Marinha do Brasil/DHN, 2006.

Figura V.1.1-11 - Frequência da intensidade média mensal dos ventos de 1958 a 2006 no litoral do Rio de Janeiro

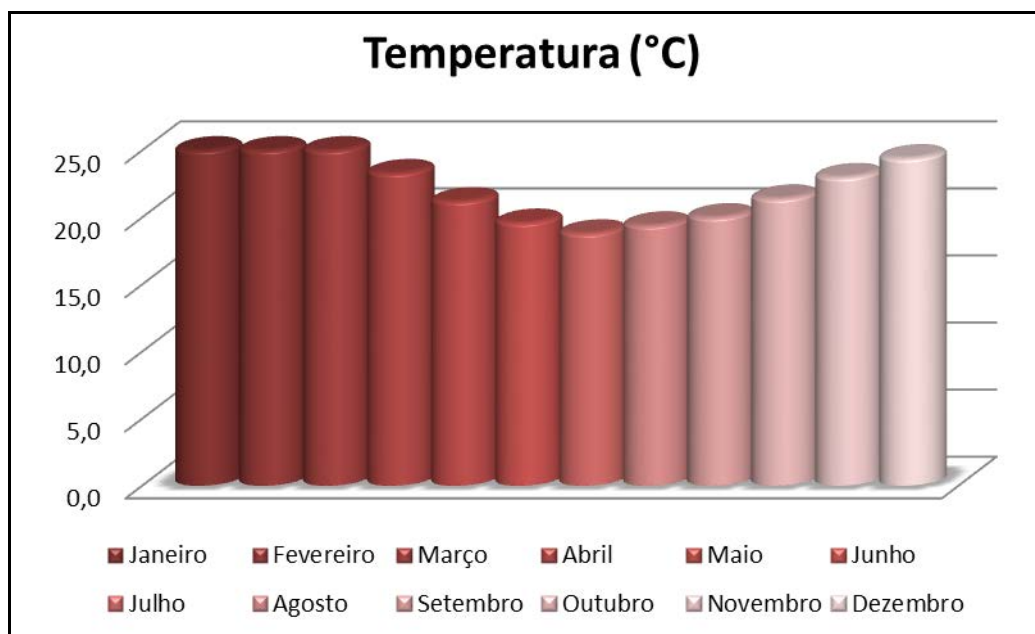
V.1.1.4.2 - Vila Caiçara (Praia Grande - SP)

A seguir, são apresentadas as características meteorológicas da região mais próxima à Praia Grande (SP) com base nos dados da estação meteorológica Moela (SP) (código 86924 - latitude 24°05' S; longitude 046°26' W). Serão utilizados os parâmetros de temperatura, umidade relativa do ar, regime pluviométrico e velocidade de ventos.

Temperatura

A temperatura na região de Praia Grande apresenta as médias mais altas entre 24,4° e 25,7 °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.1.1-12**. 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 15 e 16 °C, nos meses de junho a agosto (inverno).

O INMET apresenta uma análise das temperaturas registradas no Brasil durante o ano de 2015, quando ocorreu grande influência do fenômeno El Niño. A Nota Técnica apresenta o predomínio de áreas com anomalias positivas ao longo de todos os meses, ou seja, temperaturas médias mensais mais altas 0,5 °C do que a média histórica, em geral. Estudos apresentam que em ano de El Niño, a temperatura na área do Brasil fica mais alta, principalmente durante o inverno na região Sudeste.

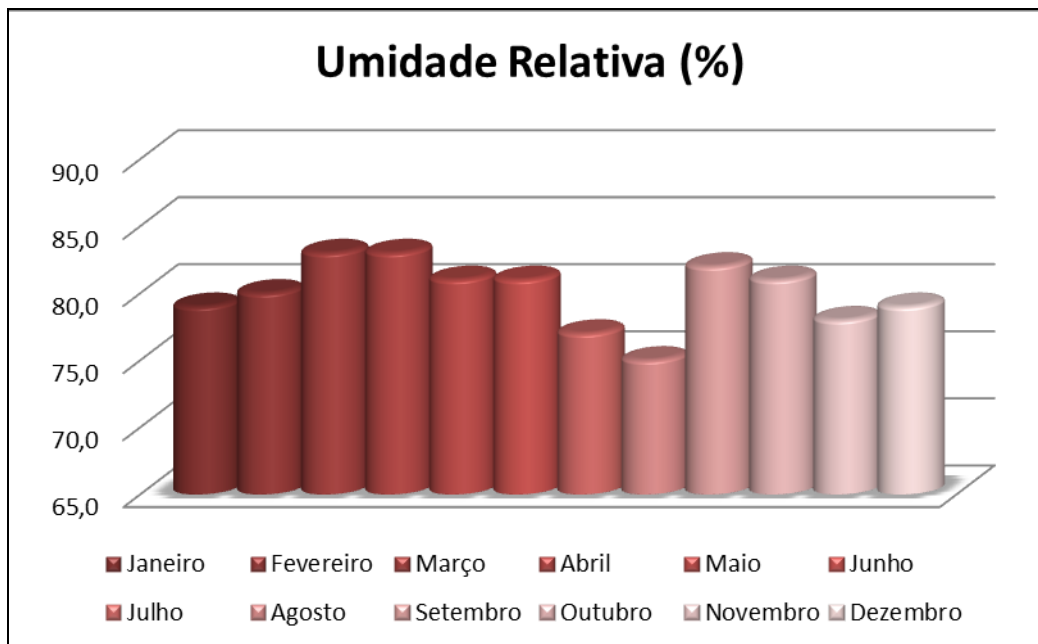


Fonte: INMET, 2016.

Figura V.1.1-12 - 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 próxima à Praia Grande (SP) apresentam variação anual de 6%. Os índices de UR variam entre 75 e 83% durante todo ano (Figura V.1.1-13). 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 (77 e 75%, 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.

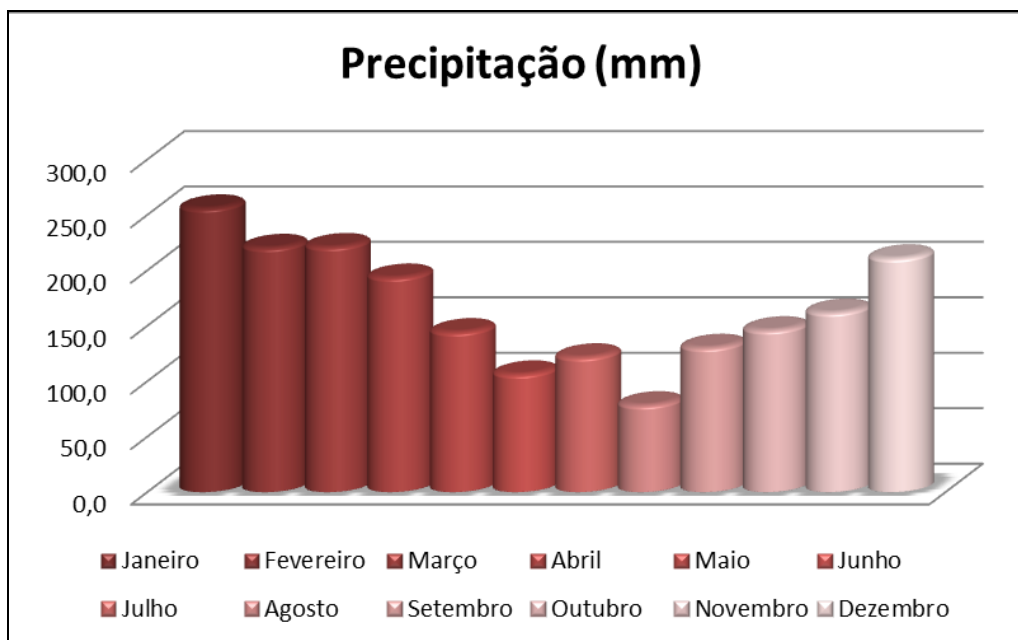


Fonte: INMET, 2016.

Figura V.1.1-13 - Normal climatológica de Umidade Relativa do ar médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).

Precipitação Pluviométrica

A precipitação pluviométrica média é apresentada na **Figura V.1.1-13**. Os maiores valores ocorrem nos meses de dezembro e janeiro, entre 210,9 e 255,9 mm/mês. Este período é úmido e de elevados índices de chuvas. Entre junho e agosto, a precipitação varia de 78,4 a 106,2,6 mm, caracterizando esse período como mais seco.



Fonte: INMET, 2016.

Figura V.1.1-14 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).

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 Santos é de 1.655,9 horas. O período de janeiro a maio apresenta os maiores valores de insolação com índices acima de 145 horas ao mês. O mês de setembro aparece com o menor índice de horas, com 88 horas de insolação. A Figura V.1.1-14 representa o número de horas de insolação média mensal.

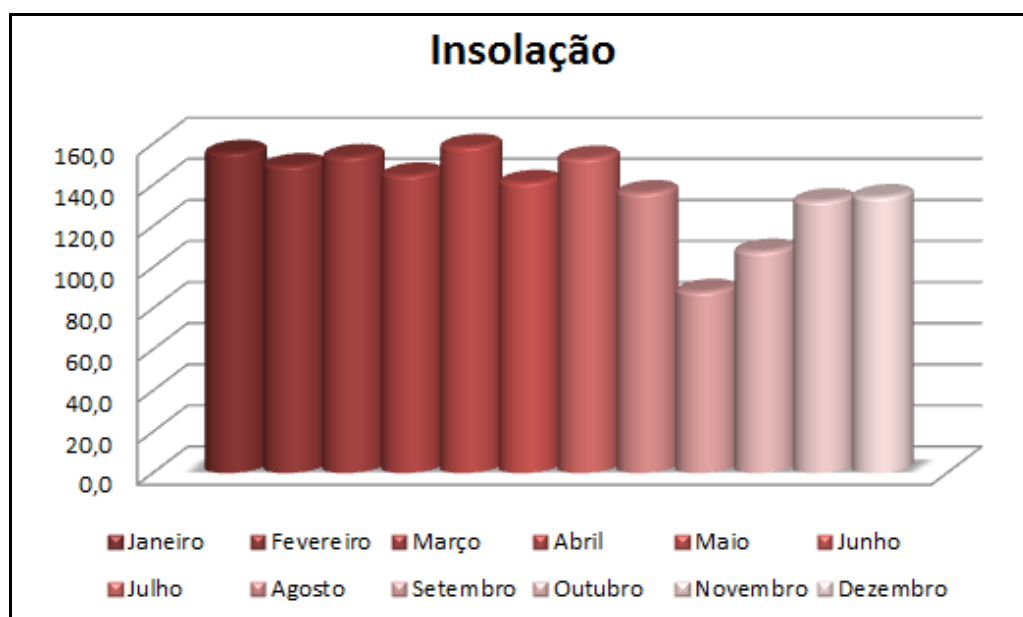


Figura V.1.1-15 - Normal climatológica de número de horas de insolação média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).

Nebulosidade

Na região em estudo a nebulosidade média anual é de 6 décimos. O período de maior nebulosidade é entre setembro e fevereiro, com médias de 7 décimos do céu encoberto. Os meses de março a agosto aparecem com menor nebulosidade, com média de 5 a 6 décimos de céu encoberto (Figura V.1.1-15).

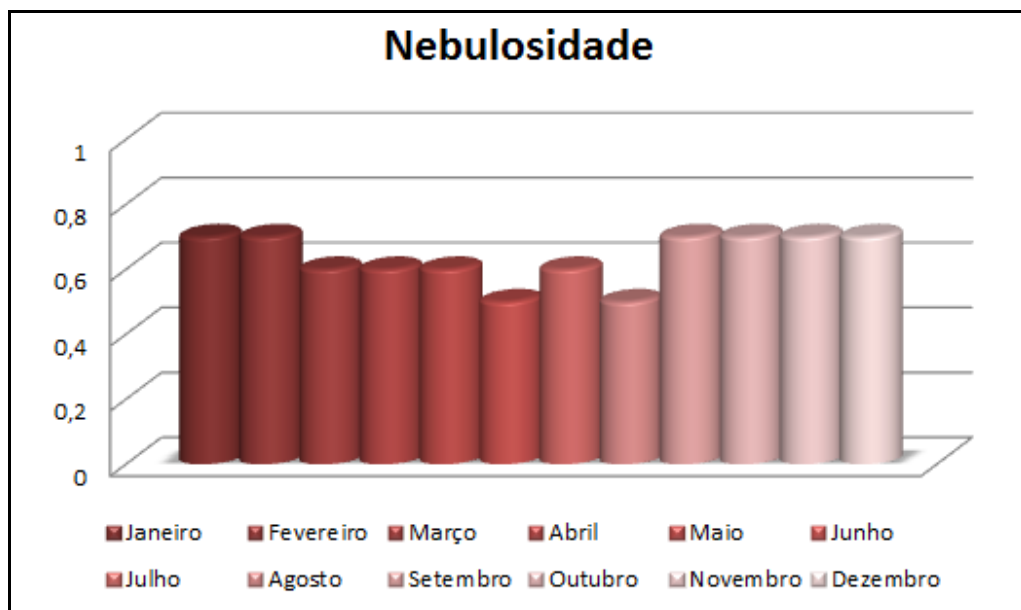


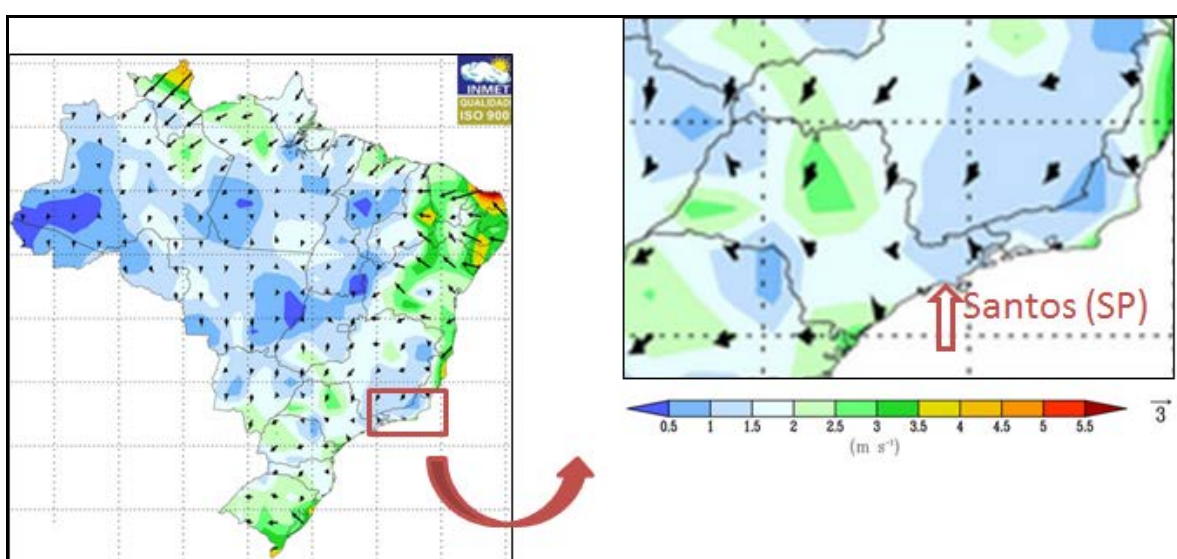
Figura V.1.1-16 - Normal climatológica de nebulosidade média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).

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.1.1-17 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.1.1-17 - Intensidade e direção predominante do vento, em médias mensais de 1961 a 1990 em São Paulo.

V.1.1.5 - Referencias Bibliográficas

Dereczynski CP, Oliveira JS, Machado CO. Climatologia da Precipitação no Município do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia 2009; 24 (1): 24-38.

INMET. <http://www.inmet.gov.br/porta1/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acessado em Agosto de 2016

Jourdan P. Caracterização do Regime de Ventos Próximo à Superfície na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

[monografia]. Rio de Janeiro: Instituto de Geociências, Departamento de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2007.

KÖPPEN, W. Climatologia: um estudo dos climas da Terra. México: Fundo de Cultura Econômica. 478p. 1948.

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.

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.

SONDOTÉCNICA. Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto de Recuperação Ambiental da Macrobacia de Jacarepaguá. Volume 2. Setembro, 1998.

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.

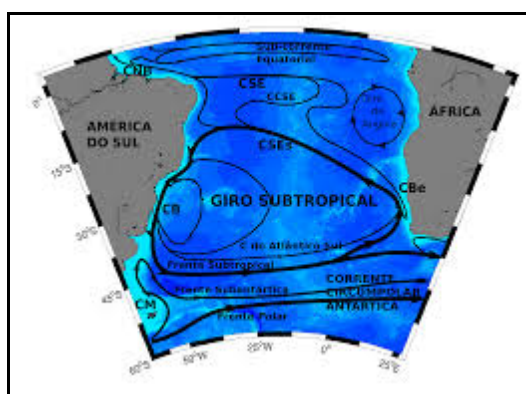
V.1.2 - Oceanografia

Este item apresenta os aspectos oceanográficos mais significativos da área de instalação do Sistema de Cabo Óptico JÚNIOR, conforme solicitado no Termo de Referência deste empreendimento. No presente estudo é considerada como porção marinha do empreendimento, a bacia sedimentar marítima brasileira por onde o sistema de cabo óptico será instalado. Como a única bacia sedimentar brasileira interceptada pela rota prevista para instalação do sistema de cabos é a Bacia de Santos, a caracterização oceanográfica aqui apresentada é referente a esta Bacia.

Cabe ressaltar que as informações aqui apresentadas foram obtidas a partir de levantamentos de dados secundários, de informações pretéritas e da análise de dados disponíveis nas imediações da região em estudo.

V.1.2.1 - Introdução

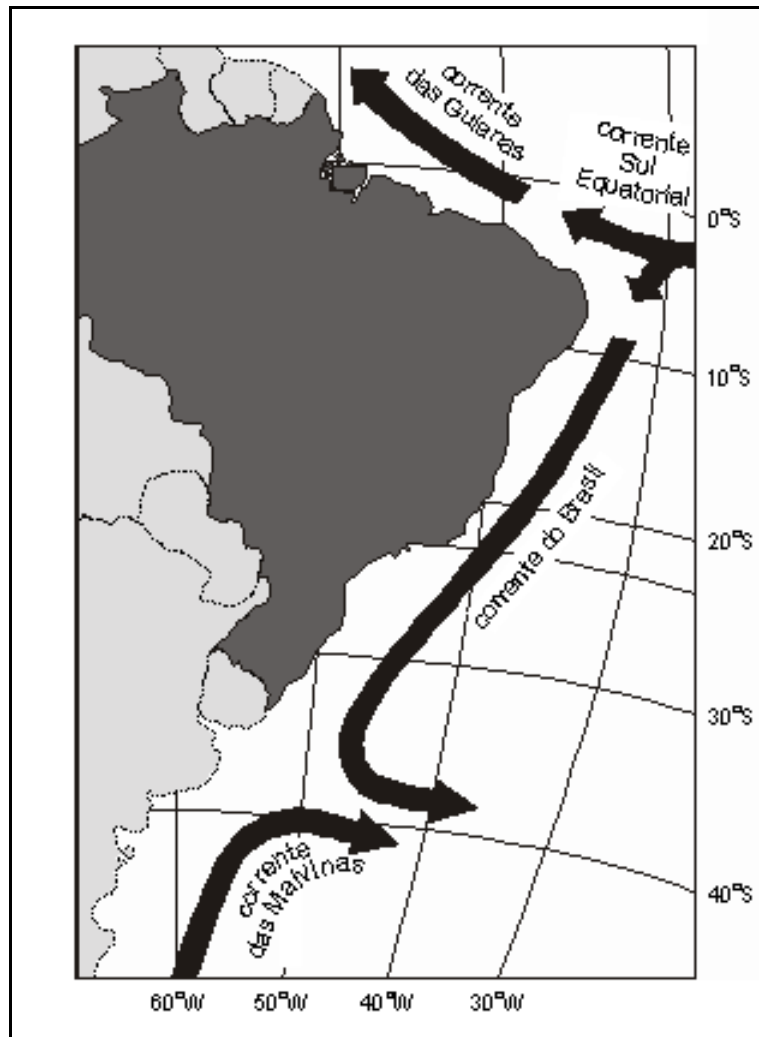
O regime hidrodinâmico de larga escala, a circulação superficial no Oceano Atlântico é forçada em grande parte pelos ventos alísios, que determinam o giro subtropical no sentido anticiclônico (anti-horário no hemisfério sul) (Figura V.1.2-1). As correntes apresentadas são: C.e das Malvinas (CM), C. do Brasil (CB), C. de Benguela (CBe), C. Sul Equatorial (CSE), C. Norte do Brasil, ramo sul da C. Sul Equatorial (CSEs), Contra C. Sul Equatorial e Sub C. Equatorial (SCE).



Fonte: adaptado de Campos *et al.* (2001).

Figura V.1.2-1 - Representação esquemática do Giro Subtropical do Atlântico Sul.

A corrente Sul-Equatorial do oceano Atlântico, que se movimentava no sentido leste-oeste na altura do equador, bifurca-se ao alcançar a costa nordestina brasileira. A corrente que se desvia para o norte é denominada corrente das Guianas (ou também corrente Norte do Brasil), e a que se volta para o sul é denominada Corrente do Brasil (Figura V.1.2-2).



Fonte: adaptado de Campos (1995).

Figura V.1.2-2 - Representação esquemática das principais correntes superficiais que banham as costas brasileiras.

Quanto 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 às do mar do Norte ou mesmo do Pacífico, onde ocorrem grandes tempestades e furacões.

De acordo com Pond & Pickard (1978), a maré pode ser diferenciada devido às variações 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 inferiores a 2 m (micromarés). Estas têm importância pontual, apenas onde a geomorfologia propicia um aumento da velocidade da corrente de maré. A maré semidiurna apresenta um período de aproximadamente 12h, promovendo duas marés altas e duas marés baixas em 24 h. 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.

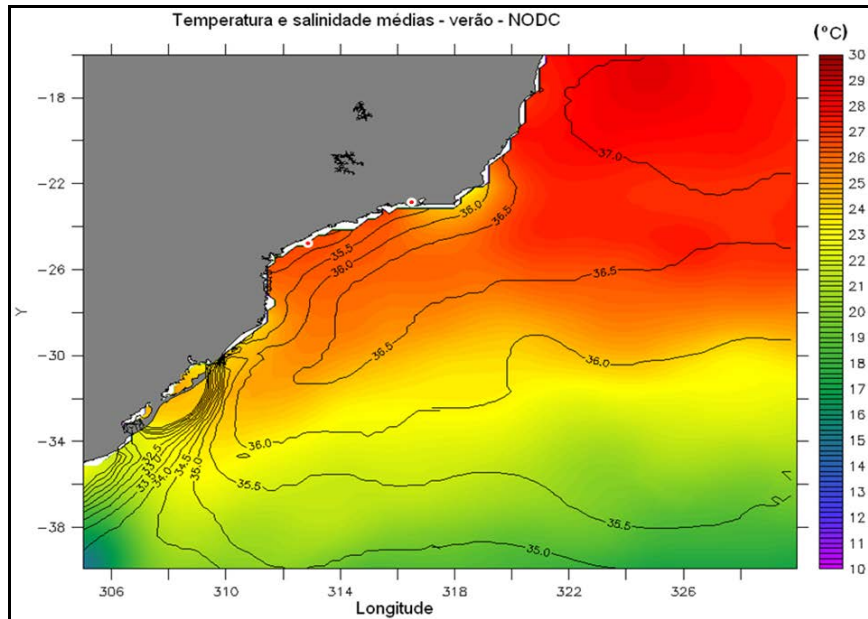
V.1.2.2 - Bacia de Santos

O litoral dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo estão inseridos na Bacia de Santos. Para a caracterização oceanográfica da área de instalação do Sistema de Cabo Óptico JÚNIOR, tanto *offshore*, como na região da Praia da Macumba, Rio de Janeiro (RJ) e Vila Caiçara, Praia Grande (SP), foram consultados dados de fontes diversas, sobre a Bacia de Santos, tais como NOAA, NODC, WOCE, Projeto MONDO, FEMAR e Modelo WAVEWATCH III (WW3). Os resultados obtidos a partir da consulta dos dados estão apresentados nos itens a seguir.

TEMPERATURA E SALINIDADE

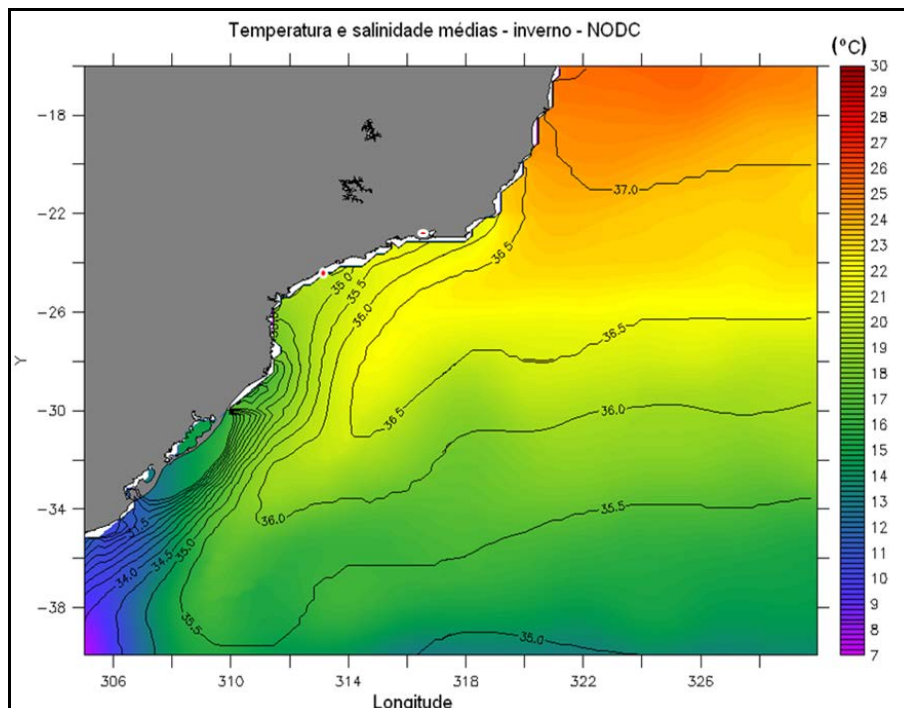
Na Bacia de Santos, ocorrem variações da temperatura superficial do mar entre 23°C e 27°C no verão e de 17°C a 22°C no inverno. A região sul apresenta as temperaturas de água mais baixas, seguidas das áreas de São Paulo e Rio de Janeiro, devido ao processo de ressurgência costeira. A salinidade varia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

A **Figura V.1.2-3** apresenta as temperaturas da água superficial no período de verão e a **Figura V.1.2-4** 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. Os pontos vermelhos representam a rota prevista para a instalação do cabo de fibras ópticas.



Fonte: adaptado de ASA

Figura V.1.2-3 - Mapa de Temperatura da Superficial do Mar (TSM) com contornos de salinidade no período de verão.



Fonte: adaptado de ASA

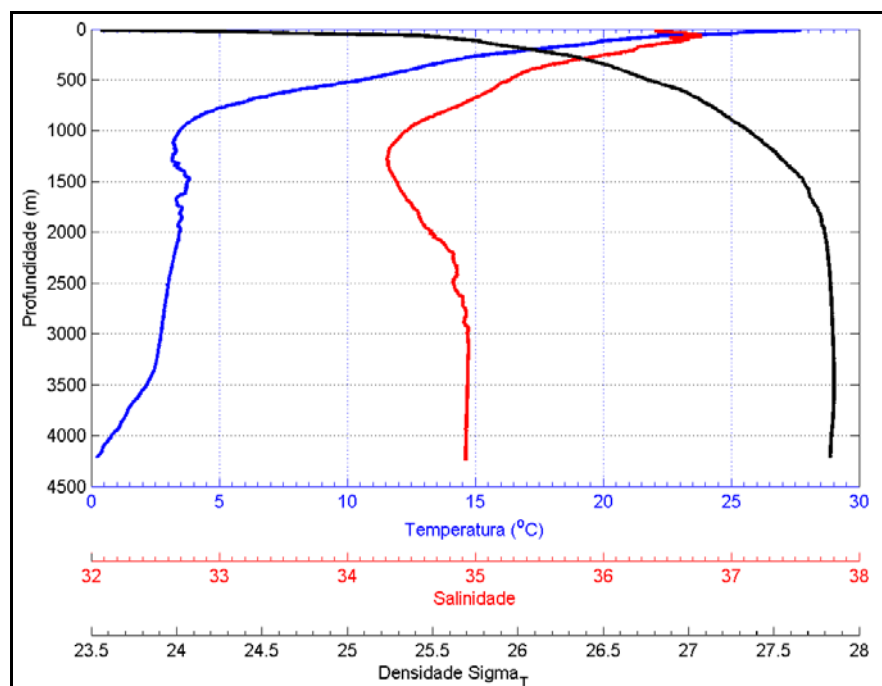
Figura V.1.2-4 - Mapa de Temperatura da água (TSM) com contornos de salinidade no período de inverno.

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

As 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 sistema de cabo óptico.

A Figura V.1.2-5 apresenta os perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade obtidos a partir dos dados do Cruzeiro WOCE A17, nas coordenadas 25,7962° S e 35,2337° W. A densidade está expressa em sigmaT (σ_T) e foi calculada a partir do polinômio apresentado em Fofonoff & Millard (UNESCO, 1983). As profundidades da termoclina, haloclina e pincoclina são aproximadamente 1.000, 1.300 e 1.800 m, respectivamente.



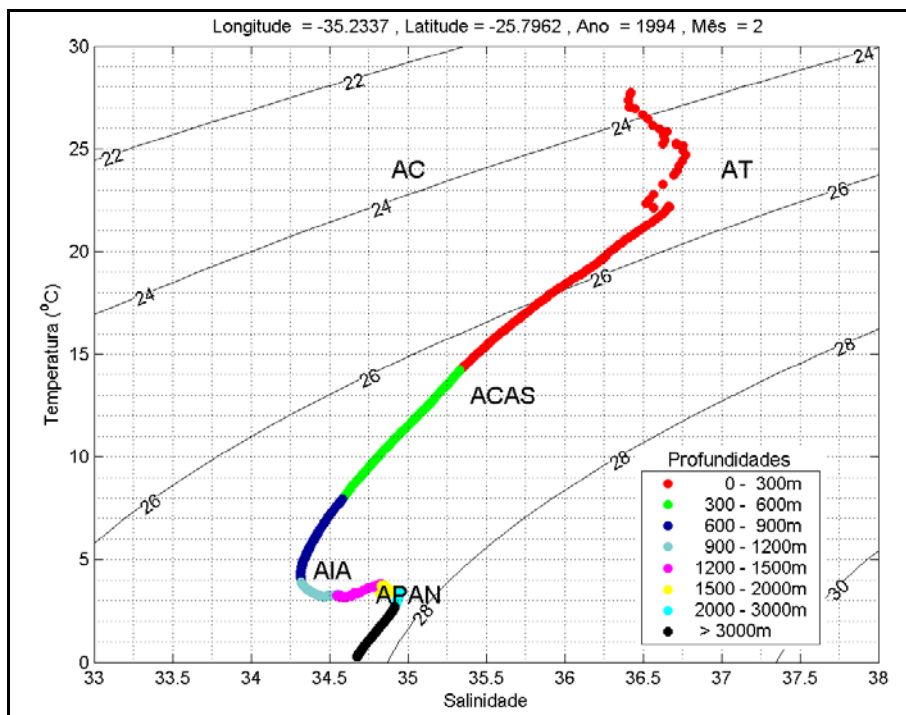
Fonte: ASA

Figura V.1.2-5 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A17.

MASSAS D'ÁGUA

A circulação oceânica da região da Bacia de Santos é formada pelo seguinte 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 características termohalinas específicas. Essas características são o resultado das condições ambientais do local de formação e dos processos de mistura.

A Figura V.1.2-6 mostra o diagrama T-S espalhado, construído a partir dos dados do Cruzeiro WOCE A17, que obtiveram leituras até 4.218 m de profundidade. As profundidades foram obtidas originalmente em dbares (pressão) e posteriormente foram convertidas em metros (indicadas na legenda do gráfico). Nesta figura são identificadas as principais massas de água presentes na região.



Fonte: ASA

Figura V.1.2-6 - 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 pelas feições batimétricas locais.

A Corrente do Brasil (CB) é a principal corrente que caracteriza a circulação superficial da costa sudeste brasileira e seu comportamento tem grande influência na hidrodinâmica da região.

CORRENTES

A circulação na Bacia de Santos é fortemente influenciada por condições meteorológicas, principalmente ventos da região Antártida. Nas regiões próximas à Praia da Macumba (RJ) e Vila Caiçara (SP), a Corrente do Brasil é a principal forçante da circulação. Os ventos de quadrante sul forçam as correntes para direção nordeste e os ventos do quadrante norte forçam as correntes para sudoeste, sendo estes dois os 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 aproximando-se 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 em 2002 (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 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 correntometria.

Os dados de correntes em superfície mostraram 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 Cabo 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.

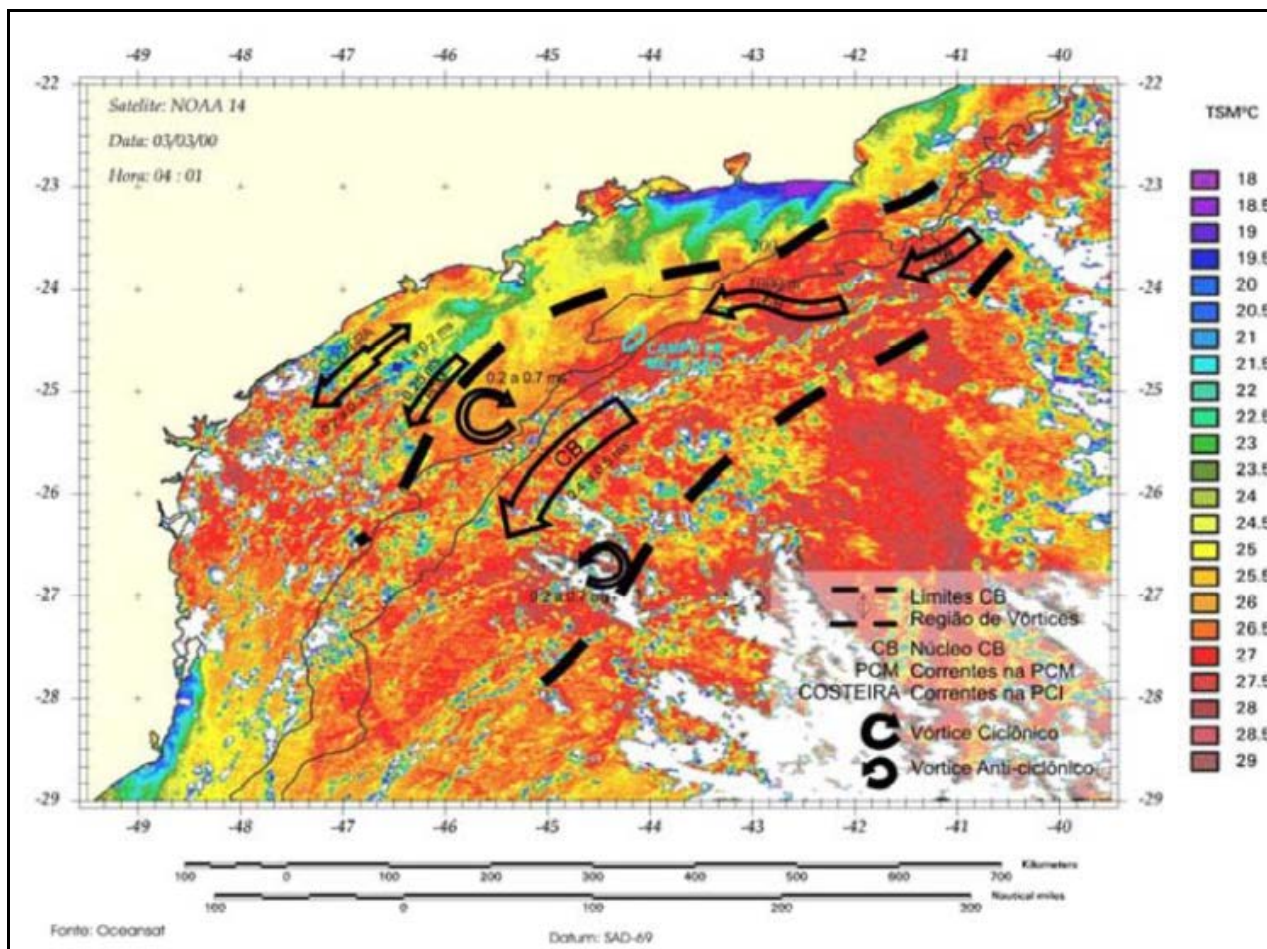
O rumo da corrente associada ao fluxo da ACAS é SW, variando de 11 a 115 cm/s. É o mesmo rumo da água tropical, transportada pela Corrente do Brasil. Sverdrup *et al.* (1942) sugerem que a direção de transporte da ACAS é para Norte, em nível picnoclínico na bacia do Atlântico Sul. Tsuchya (1986), Reid (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 ($\pm 38^\circ$ 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), através das 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.1.2-7** e **Figura V.1.2-8** 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.

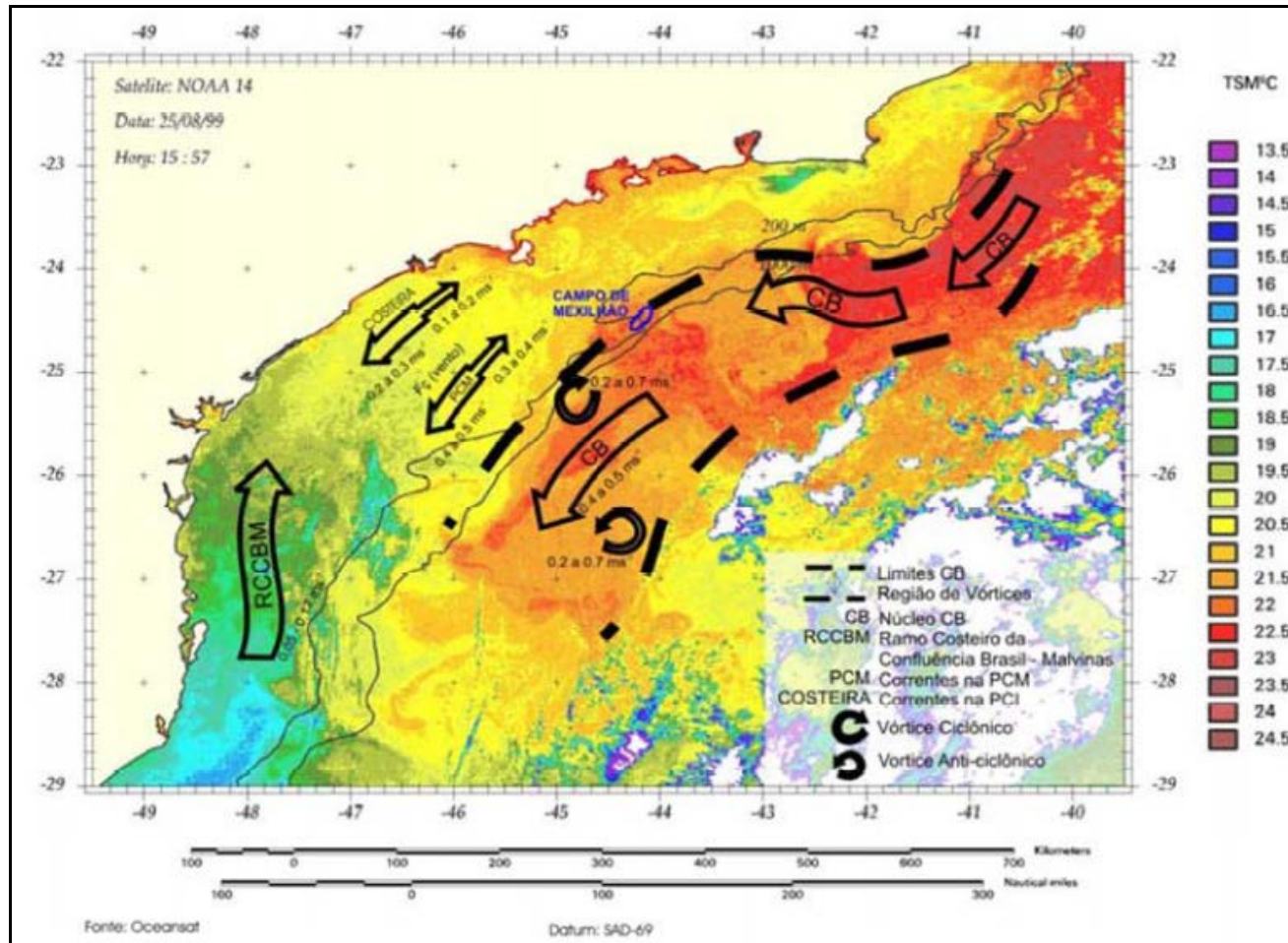


Fonte: HABTEC (2000)

Figura V.1.2-7 - Caracterização das correntes na Baía de Santos em uma situação de verão.

Coordenador:

Técnico:



Fonte: HABTEC (2000)

Figura V.1.2-8 - Caracterização das correntes na Baía de Santos em uma situação de inverno.

REGIME DE ONDAS

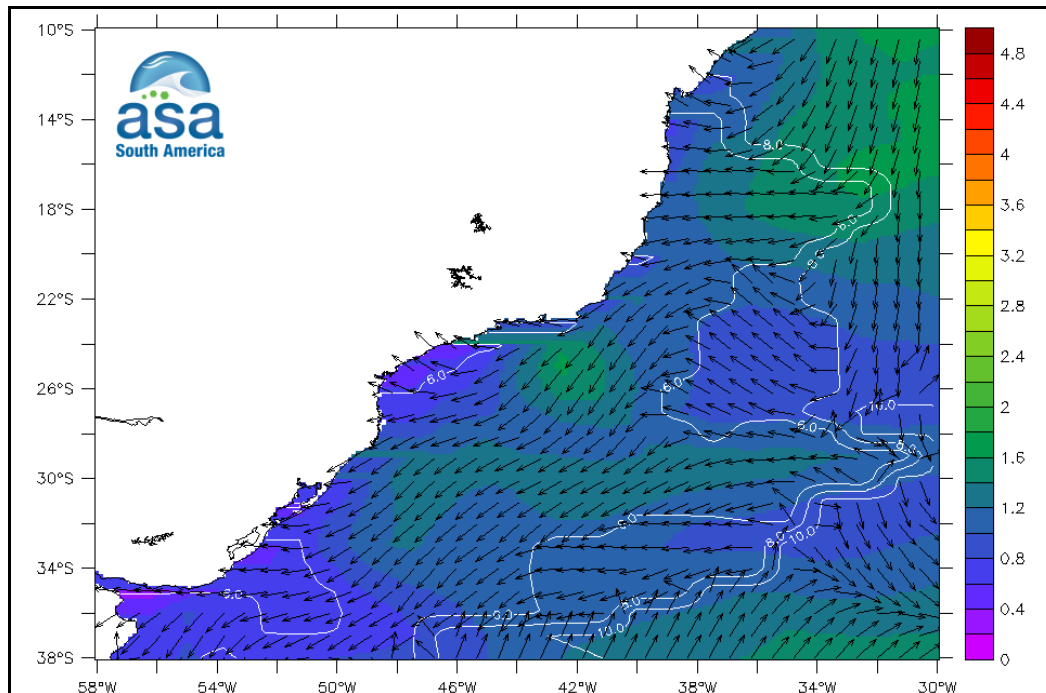
A costa Sul-Sudeste do Brasil é atingida por ondas do tipo marulho. Em geral, essas ondas são geradas abaixo do paralelo 40° S, região onde são comuns tempestades com ventos de 60 nós e ondas de até 9 m, com períodos de 20 s (Freire, 1960).

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 numérico WaveWatch III são apresentados na **Figura V.1.2-9** 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.



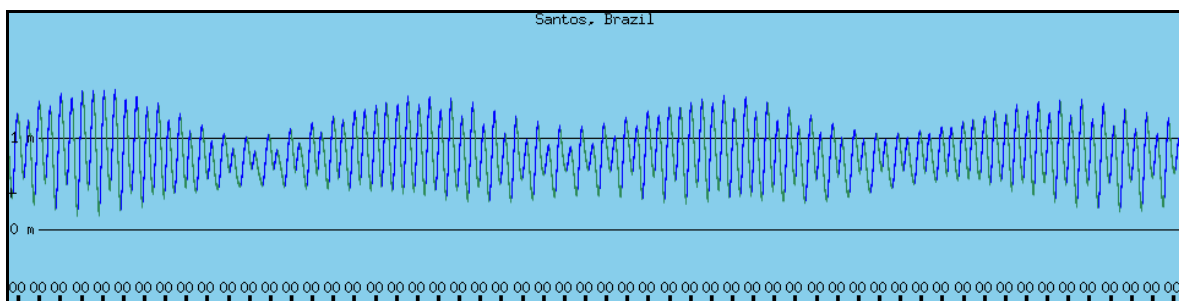
Fonte: ASA

Figura V.1.2-9 - 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.1.2-10, como predominantemente semidiurna, com pequena contribuição diurna. A partir da figura, 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.1.2-10 - Maregrama previsto para região de Santos (período de 03/04 até 27/05/2016).

Moreira (1997) 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 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, na região do talude, as amplitudes 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 Bacia de Santos foram avaliados 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 de Santos) - SP, medida em $23^{\circ} 57,3' S$ e $46^{\circ} 18,6' W$. 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.

V.1.3 - Geologia

V.1.3.1 - Geologia Terrestre

V.1.3.1.1 - Introdução

O presente capítulo tem por objetivo apresentar uma breve caracterização das condições geológicas da Área de Influência continental e litorânea do local de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, 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 17 de setembro a 25 de outubro de 2015, na rota prevista entre Praia Grande - SP e Rio de Janeiro - RJ. O Mapa Geológico - Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-2001 e o Mapa Geológico - Praia Grande - 3024-00-EAS-MP-2002, no Caderno de Mapas, foram baseados no Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala de 1:750.000, elaborado pela CPRM em 2005; na Carta Geológica da Região de Praia Grande, Estado de São Paulo (Figura V.1.3-1), elaborada por SOUZA & CUNHA, 2012 e no Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:400.000, elaborado pela DRM em 1995.

V.1.3.1.2 - Praia Grande

O Município de Praia Grande está localizado 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 km², 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.1.3-1). Por meio desta carta é possível observar que no Município de Praia Grande ocorrem depósitos sedimentares de diferentes ambientes.

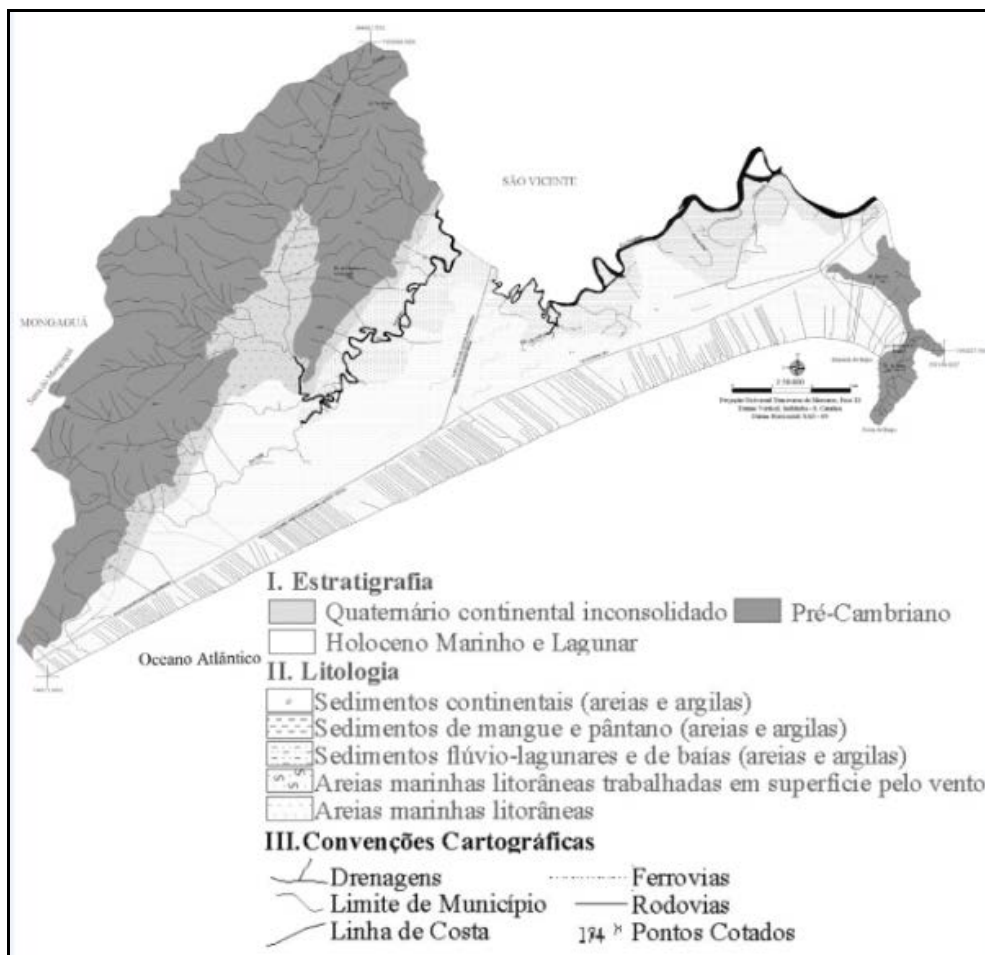


Figura V.1.3-1 - Carta Geológica do Município de Praia Grande (SP).

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.1.3-2 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.1.3-2 - Coluna estratigráfica das unidades presentes no Município de Praia Grande (SP).

V.1.3.1.3 - Praia da Macumba (Rio de Janeiro - RJ)

A Praia da Macumba, local de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR no município do Rio de Janeiro, faz parte de uma extensa planície costeira cujo contato com o oceano se estende a oeste por estruturas do embasamento cristalino até o canal da Joatinga, a leste. Este canal artificialmente foi construído para estabilizar morfologicamente o canal de maré e permitir o contato perene do sistema lagunar da Tijuca com o oceano.

Esta praia pode ser descrita como um trecho de praia de aproximadamente 2,5 km, cujos limites se dão entre o embasamento cristalino, em que se observa a construção de um guia corrente para estabilizar o canal de maré, que serve de escoamento de águas continentais para o mar na borda oeste (Figura V.1.3-3), até os limites na borda oriental, com a presença de formação de tómbolo, formado em função da proximidade da Ilha do Pontal, em relação à linha de costa (Figura V.1.3-4).



Fonte: <http://www.riodejaneirohotel.com.br/site/br/guia-do-rio/668/sol-e-praia/1781/prai-da-macumba>

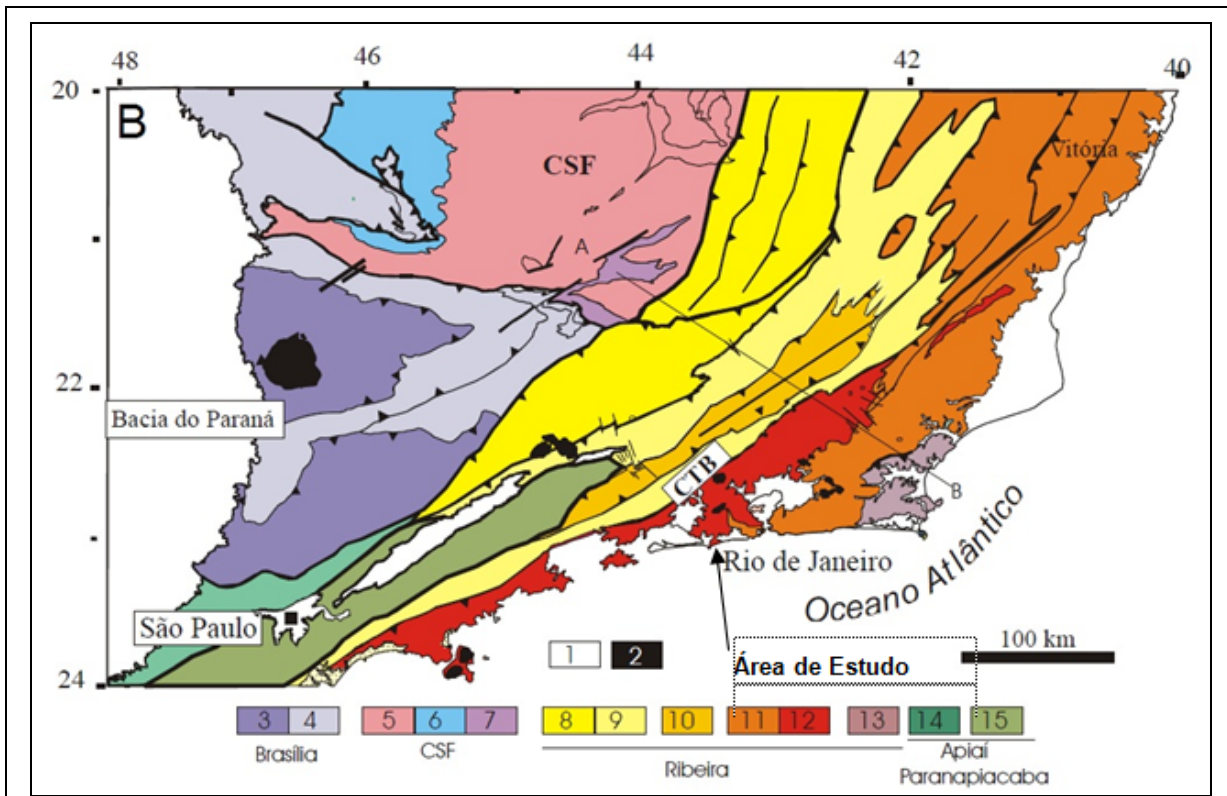
Figura V.1.3-3 - Extremidade oeste da Praia da Macumba, com o canal de maré, o qual faz a ligação de sistemas lagunares presentes na planície costeira com o mar, através de guia corrente.



Fonte: <http://www.meurj.com/prai-da-macumba/>

Figura V.1.3-4 - Ilha do Pontal, limite oriental da Praia da Macumba, com a formação de tómbolo.

As rochas que formam o embasamento cristalino presente na Macumba, estão associadas à litologias de parte da Faixa Móvel Ribeira (HEILBRON *et al.*, 1999), conforme observado na Figura V.1.3-5. Este embasamento é formado por terrenos metamórficos de alto grau, datados do Proterozóico Superior 700-450 Ma (FONSECA, 1998), cuja litologia é constituída, basicamente, por gnaisses, granitos e migmatitos formados durante o Ciclo Brasileiro por esforços orogênicos, originados pela colisão de placas tectônicas na formação do continente Gondwana (RADAMBRASIL, 1983).



Legenda: 1- Riftes Cenozóicos; 2- Rochas alcalinas do Cretáceo e Terciário; Orógeno Brasília (3-4): 3- Nappes Inferiores; 4- Nappes Superiores; 5- Embasamento do CSF e domínio autóctone; 6- Supergrupo São Francisco; 7- Metassedimentos do Domínio Autóctone; Orógeno Ribeira (8-13): 8- Domínio Andrelândia e 9- Domínio Juiz de Fora do Terreno Ocidental; 10- Klippe Paraíba do Sul; 11- Terreno Oriental; 12- Granitóides do Arco Magmático Rio Negro; 13- Terreno Cabo Frio; Orógeno Apiaí/Paranapiacaba (14-15): 14- Terrenos São Roque e Açungui; 15- Terreno Embu.

Fonte: modificado de UERJ/CPRM, 2007.

Figura V.1.3-5 - Mapa tectônico do setor central da faixa Ribeira, mostrando os terrenos tectono-estratigráficos.

Esta colisão, conhecida como evento Brasileiro, deu origem a uma imensa cordilheira, tipo Himalaya, que foi desgastada pelos processos erosivos ao longo dos milhões de anos posteriores, 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, obviamente, associado às novas atividades tectônicas mais recentes, deram origem a configuração atual da Serra do Mar.

Sendo assim, o processo de colisão continental, responsável pela formação da Faixa Móvel Ribeira, submeteu as rochas pré-existentes a uma condição de alta temperatura e pressão, desenvolvendo intenso processo de metamorfismo, garantindo a ocorrência predominante no estado do Rio de Janeiro de rochas metamórficas de alto grau. Além do processo de

metamorfismo, a alta temperatura gerada durante a colisão levou as rochas à fusão parcial, ou seja, partes das rochas sob metamorfismo se fundem, gerando magmatismo, que, nesse caso, deu origem às rochas graníticas. A descrição das unidades litológicas presentes na Faixa Móvel Ribeira são apresentadas no Mapa Geológico - Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-2001, no Caderno de Mapas.

De forma mais específica, o promontório rochoso e a Ilha do Pontal que limitam a praia da Macumba, tanto a oeste como a leste, são formados por gnaisses do Complexo Rio Negro (CPRM, 2001), que é composto por ortognaisses bandados, de granulação grossa, texturas porfiríticas recristalizadas, com forte foliação.

Assim sendo, a paisagem atual de maciços e planícies que marcam a área de entorno da praia da Macumba é resultado de deformações destes terrenos metamórficos, a partir da abertura do Atlântico e mais precisamente durante o Terciário. A partir de reativações de zonas de fraqueza, esforços associados à tectônica epirogenética, formam sistemas de horsts e grabens, que marcam a evolução de terrenos soerguidos e deprimidos (ASMUS & FERRARI, 1978; ALMEIDA & CARNEIRO, 1998; FERRARI, 2001).

A evolução consorciada de terrenos soerguidos e rebaixados do embasamento, por esforços epirogenéticos, criou condições para a o preenchimento sedimentar de diversas bacias marginais. A Bacia de Santos é uma destas bacias, e a Planície Costeira de Jacarepaguá é a parte emersa da sedimentação quaternária que forma as últimas camadas sedimentares de preenchimento. Dessa forma, os sedimentos holocênicos inconsolidados de areias quartzosas finas a grossas, desagregadas, homogêneas, sem estrutura, depositadas pela ação marinha durante o período quaternário representam esta última camada sedimentar de preenchimento. Estas areias quartzosas podem ainda ser de cores brancas e amareladas, sendo em geral bem selecionadas e arredondadas.

A coluna estratigráfica das unidades geológicas que ocorrem na Praia da Macumba pode ser observada na Figura V.1.3-6. O código de cores e cronologia seguidas foram o da *International Commission on Stratigraphy* (ICS, 2010).



Idade Ma	GEOCRONOLOGIA		LITOESTRATIGRAFIA	Evolução Tectônica	AMBIENTE
	Era	Período			
2.588	Cenozóico	Quaternário	 Depósitos Quaternários		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				
1.000	Proterozóico	Neoproterozóico	 Unidade Rio Negro	Faixa Móvel Ribeira	

Figura V.1.3-6 - Coluna estratigráfica das unidades presentes na praia da Macumba (RJ).

V.1.3.2 - Geologia Marinha

V.1.3.2.1 - Introdução

Este capítulo apresenta as características do relevo submarino da bacia sedimentar brasileira que é interceptada pela rota do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR. Segundo o projeto, o Sistema Óptico Submarino JÚNIOR partirá da Praia de Praia Grande, na região sudeste do Brasil, cruzará a Baía de Santos, seguindo em direção nordeste, até atingir A Cidade do Rio de Janeiro (Figura V.1.3-7). A seguir, está caracterizada, quanto à fisiografia e à faciologia, a única bacia sedimentar brasileira que é interceptada pela rota do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR (Baía de Santos).

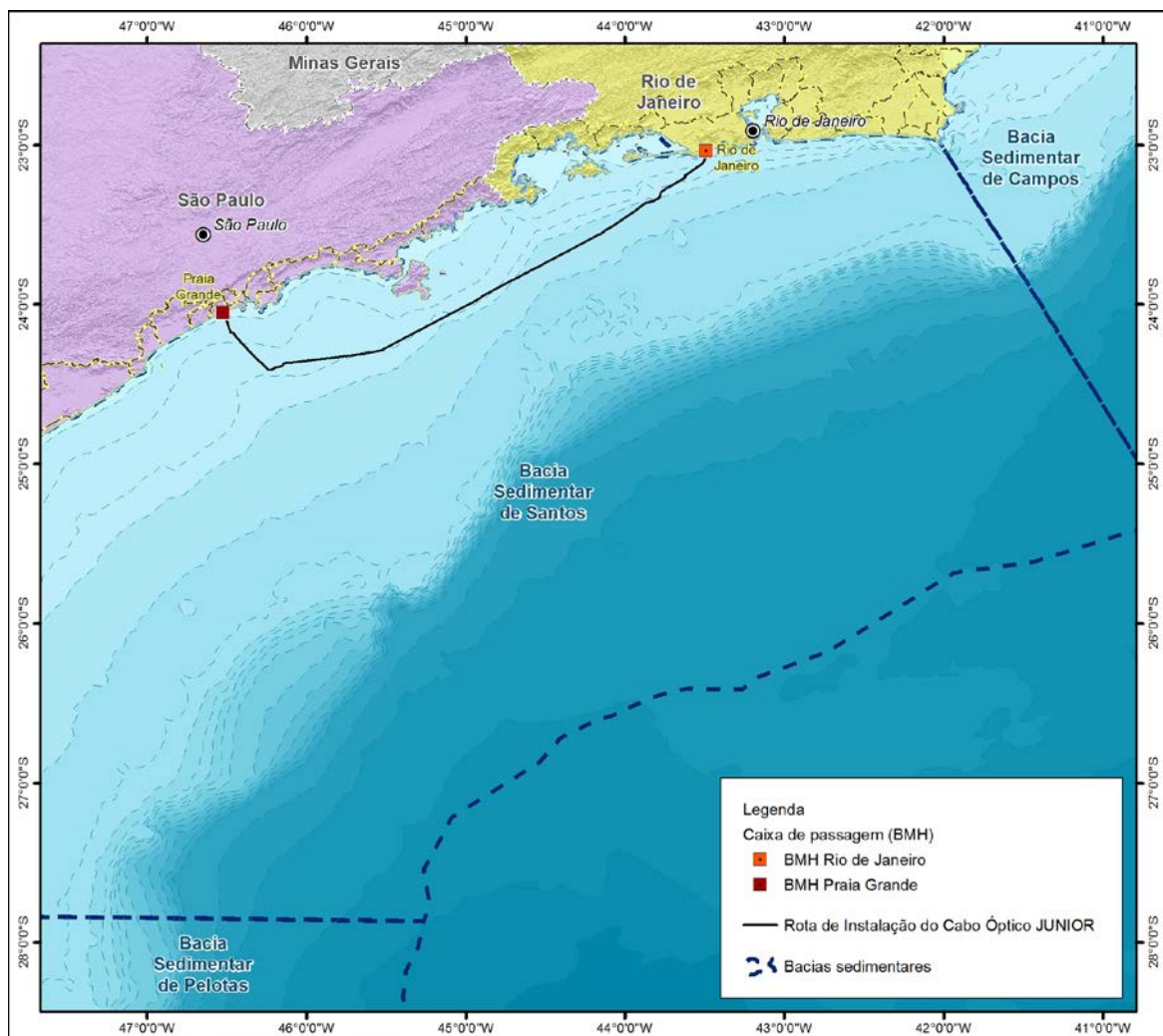


Figura V.1.3-7 - Bacia sedimentar brasileira que é interceptada pelo Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.

V.1.3.2.2 - 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 km², 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.1.3.2.2.1 - 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 soerguimento continental, anterior à abertura da bacia do oceano Atlântico sul.

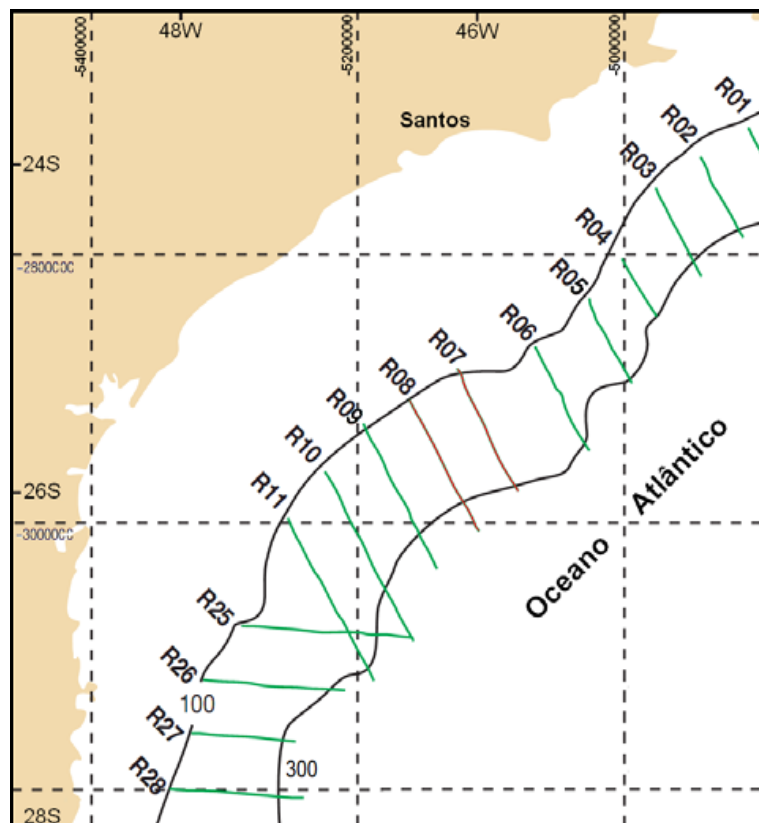
O Projeto REMAC (1979) define como região Sul a porção da costa brasileira situada entre o Cabo de São Tomé e o Rio Grande do Sul, sendo esta dividida em quatro setores: (1) Cabo de São Tomé-Cabo Frio, (2) Embaiamento de São Paulo (estendendo-se de Cabo Frio até Florianópolis), (3) Florianópolis-Mostardas 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 leito marinho dessas duas áreas (Figura V.1.3-8). 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.1.3-9).



Fonte: Modificado de Figueiredo Jr. & Tessler (2004).

Figura V.1.3-8 - Localização dos radiais executados pelo projeto REVIZEE.

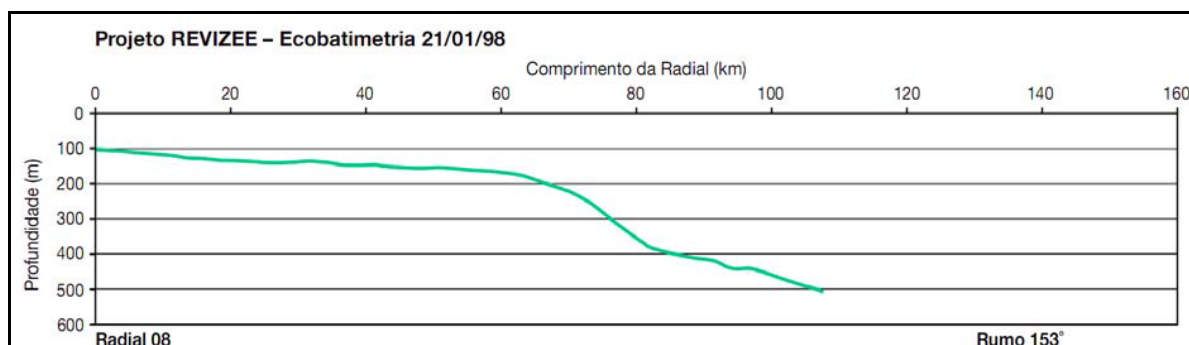


Figura V.1.3-9 - Exemplo de perfil topográfico transversal à Plataforma Continental e Talude. Nesta, pode-se observar a suavidade do leito marinho na região.

Ao longo do embaiamento 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.

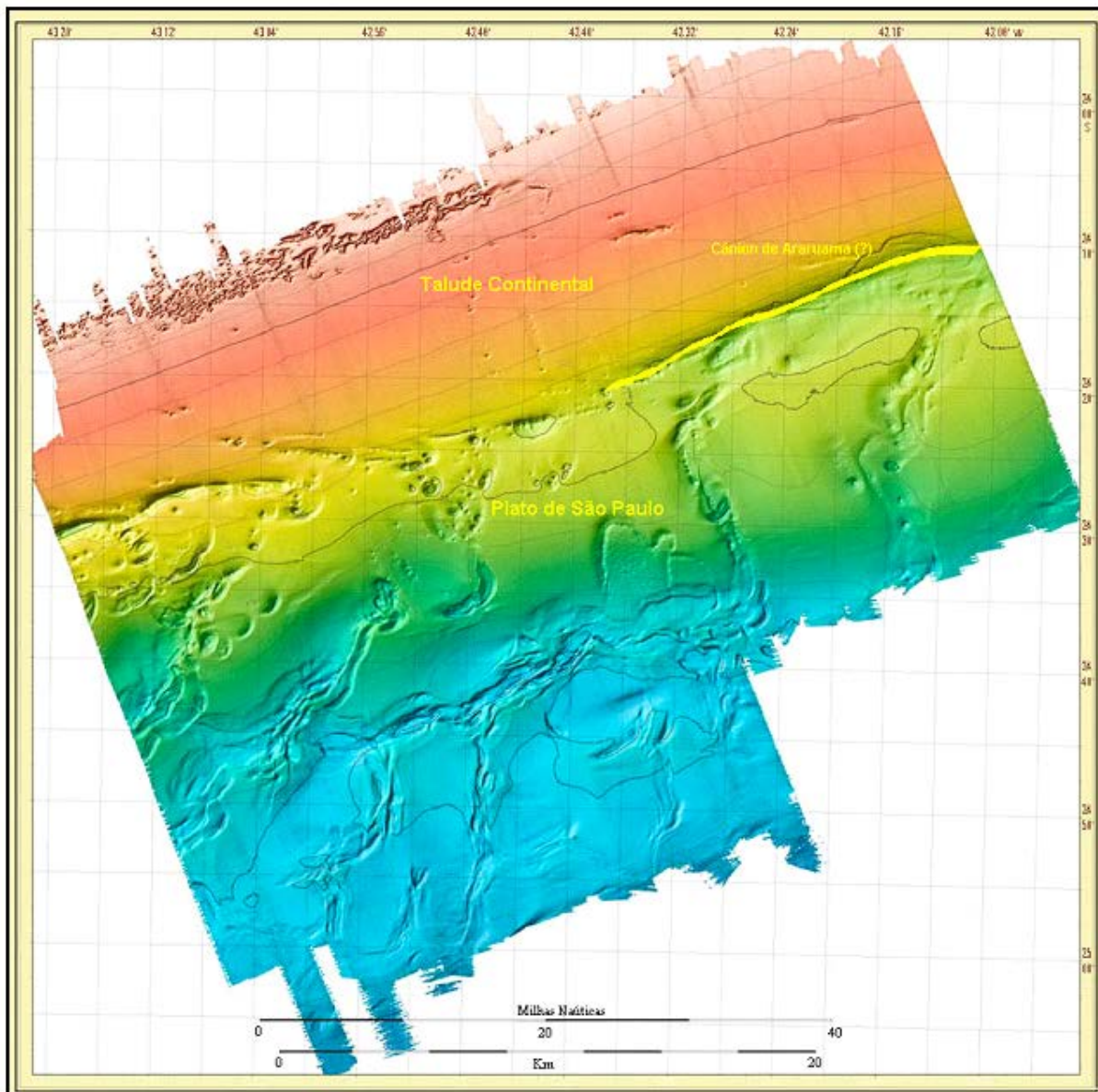
Talude Continental

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” (ZEMBRUSCKI, 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.1.3-10).



Fonte: Modificado de Calder *et al.* (2002).

Figura V.1.3-10 - 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.1.3.2.2.2 - 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_3 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 a externa da Plataforma Continental, atingindo a isóbata de 60 a 100 m.

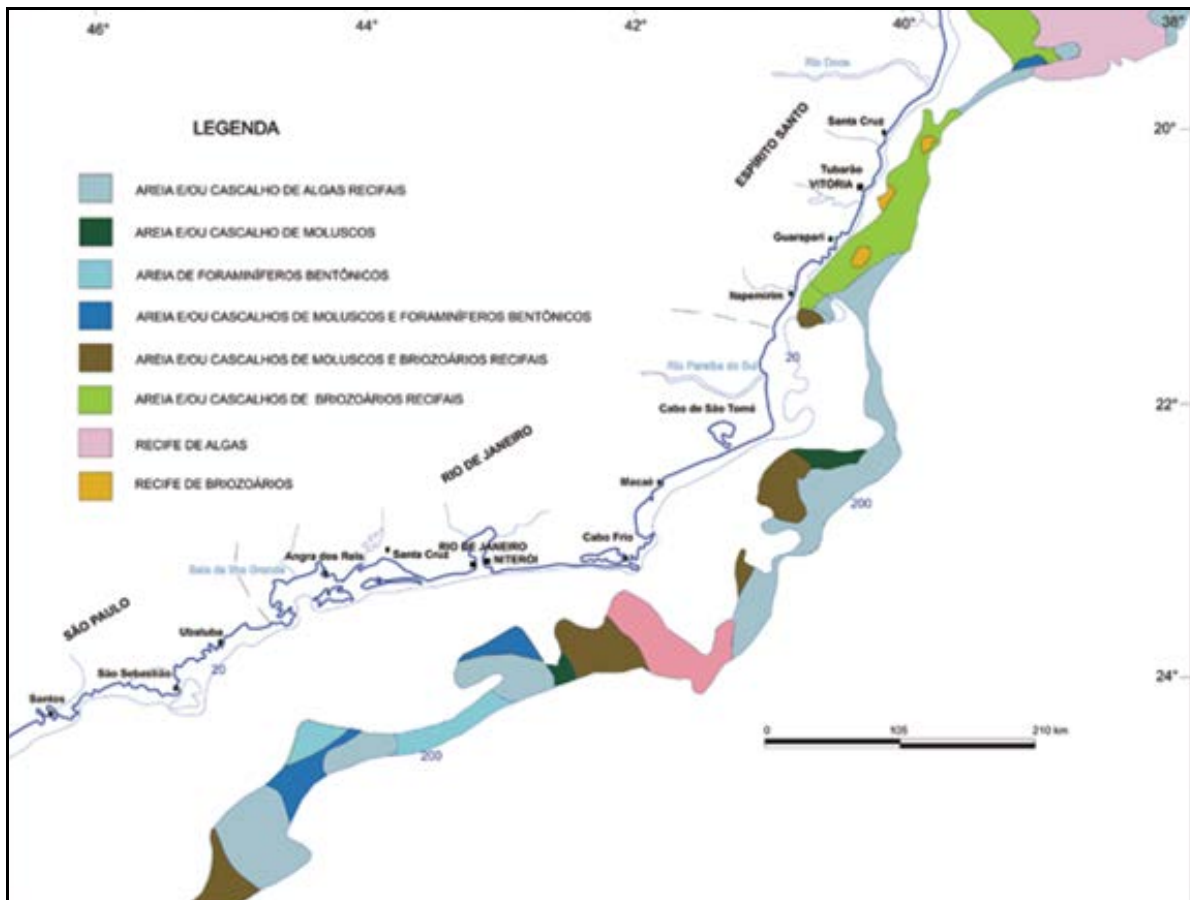
Segundo ALVES & PONZI (1984), esta fácies é constituída por areias quartzosas subarcoseanas reliquias, muito finas, com coloração acinzentada, grãos subangulosos a subarredondados e bem polidos. Dada à ausência de estudos sedimentológicos mais detalhados em direção ao largo, supõe-se que tais características 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, montmonilonita e illita, predominantemente na fração silte, formando lamas sílticas. A grande participação de montmonilonita 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 à 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.1.3-11) 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.1.3-11 - Distribuição dos sedimentos carbonáticos na Plataforma Continental sudeste do Brasil.

V.1.3.3 - Geologia Local

V.1.3.3.1 - Introdução

Com a finalidade de caracterizar as feições fisiográficas e a faciologia do fundo oceânico na rota prevista para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, que será na Plataforma Continental entre Praia Grande - SP e Rio de Janeiro - RJ, foi realizado um levantamento geológico prévio (*survey*), no qual foram adquiridos dados de *Side Scan Sonar* - SSS (Sonar de Varredura Lateral), *Multi-beam* - MB (Ecossonda Multi-feixe), *Sub-Bottom Profiler* - SBP (Perfilador de Sub-fundo) e Magnetômetro. Além destes dados também foram realizadas coleta e análise dos sedimentos superficiais e de sondagens do leito marinho, imagens do fundo, nas porções mais rasas, onde não foi possível a utilização de embarcação. Na porção emersa, até o local previsto para a instalação da caixa de passagem (*Beach Manhole* - BMH), foram realizados levantamentos topográficos e coletas e análises dos sedimentos superficiais e de amostragens das areias das praias da Macumba (RJ) e de Praia Grande (SP) (EGS, 2016).

Os quadros a seguir apresentam o resumo do projeto para a aquisição dos dados geofísicos (Quadro V.1.3-1) e para a coleta dos sedimentos (Quadro V.1.3-2).

Quadro V.1.3-1 - Resumo do projeto para a aquisição dos dados geofísicos.

Profundidade	Espaçamento Entre Linhas	Número de Linhas	Abertura de feixe do SSS	Velocidade da Embarcação
15 m - 20 m	75 m	7	100 m	4-5 nós
20 m - 50 m	100 m	5	150 m	4-5 nós
> 50 m	125 m	3	150 m	4-5 nós

Quadro V.1.3-2 - Resumo do projeto para a coleta dos sedimentos.

Tipo de Amostragem	Intervalo
Gravity core	10 km
Sondagem	10 km
Van Veen	500 m

Para a caracterização fisiográfica e faciológica das porções emersas e submersas, entre os locais onde estão previstas as instalações dos BHMs da Praia da Macumba (RJ) e Praia Grande (SP), o levantamento geológico prévio foi dividido em três segmentos:

1. Do local de Instalação do BHM (KP0) até a profundidade de 15 m (KP1.8), na Praia da Macumba (RJ);
2. De 15 m de profundidade (KP1.8) na Praia da Macumba (RJ) até 15 m de profundidade (KP373.8) em Praia Grande (SP); e
3. Do local de Instalação do BHM (KP379.5) até a profundidade de 15 m (KP373.8), em Praia Grande (SP).

Os resultados do levantamento prévio (*survey*) são aqui apresentados segundo estes três segmentos (BHM até a profundidade de 15 m, na Praia da Macumba; BHM até a profundidade de 15 m, em Praia Grande; e 15 m de profundidade na Praia da Macumba até 15 m de profundidade em Praia Grande).

V.1.3.3.2 - BHM (KP0) até a profundidade de 15 m (KP1.8), na Praia da Macumba (RJ)

Na porção emersa, até o local previsto para a instalação do BMH (KP0), foi realizado um levantamento topográfico e coleta e análise de sedimentos superficiais e de sondagens da areia da praia da Macumba. Também foi mapeada a área circundante ao BMH, o calçadão da Praia da Macumba e quaisquer outras características gerais observadas na área.

Para a investigação da área terrestre, da faixa de praia e de região costeira rasa foram empregadas distintas técnicas, tais quais:

- Levantamento Topográfico;
- Levantamento por Mergulho; e
- Levantamento Marinho Raso.

A batimetria do segmento de 3,7 a 16 m de profundidade foi pesquisada a partir de uma embarcação costeira (MV Armando) utilizando-se uma sonda Multi-beam - MB, fixada ao casco da embarcação. Foram adquiridos um total de 221,45 km de dados batimétricos e geofísicos com boa qualidade, apesar de, às vezes, as condições de mar e vento não tenham sido favoráveis.

V.1.3.3.2.1 - Levantamento Topográfico

O Sistema Óptico Submarino JÚNIOR utilizará um novo BMH (*Beach ManHole* - caixa de passagem), que não hospedando nenhum outro cabo. A área circundante ao BMH, o calçadão da Praia da Macumba, foi mapeada para caracterizar o entorno de onde será instalado o cabo.

O BMH será localizado em:

- Latitude: 23° 2,0770' S
- Longitude: 43° 29,5390' W
- Nível: 5,831 m
- Datum: SIRGAS 2000

O levantamento topográfico cobriu a área ao redor do BMH, estendendo-se até a linha de praia. A Figura V.1.3-12 mostra o local previsto para a instalação do BMH.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-12 - Imagens do ponto de controle (EGS-PG 15).

Foi estabelecido um ponto permanente de controle do levantamento topográfico, EGS 15, em terra para o uso como referência para futuras pesquisas. A Figura V.1.3-13 e a Figura V.1.3-14 indicam o ponto de controle topográfico (EGS-PG15) utilizado como referência para o levantamento.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-13 - Imagem aérea com a localização do ponto de controle (EGS-PG 15).



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-14 - Imagens do ponto de controle (EGS-PG 15).

Na região da praia (região emersa), foram realizadas sondagens dos sedimentos com espaçamento de 10 m a partir do BMH, até a linha de praia, ao longo da rota prevista para a passagem do cabo (Figura V.1.3-15). O Quadro V.1.3-3 apresenta o resumo da coleta e a descrição das sondagens dos sedimentos da porção emersa Praia da Macumba.



Figura V.1.3-15 - Imagens das sondagens realizadas na região da praia da Macumba.

Quadro V.1.3-3 - Resumo da coleta e descrição das sondagens da porção emersa da Praia da Macumba.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Nível (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RDJ-BP001	23° 2,090' S 43° 29,541' W	5,4	0,025 3 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-BP002	23° 2,103' S 43° 29,544' W	5,1	0,048 6 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-BP003	23° 2,117' S 43° 29,546' W	4,4	0,074 10 m W	Areia

Um localizador de cabos foi utilizado durante o levantamento topográfico e este fez a detecção do cabo AM1_Seg 3.3, que está em serviço, em três diferentes pontos ao longo da praia da Macumba-RJ. Verificou-se que a rota deste cabo na praia está a cerca de 85 m para leste da rota prevista para o Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.

V.1.3.3.2.2 - Levantamento por Mergulho

Uma equipe de mergulhados, equipada com uma câmera de vídeo de alta resolução, foi empregada para percorrer eixo da rota pré-definida para o Sistema Óptico Submarino JÚNIOR entre a costa (0 m) até 7 m de profundidade (KP0.5), a fim de caracterizar as condições 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.

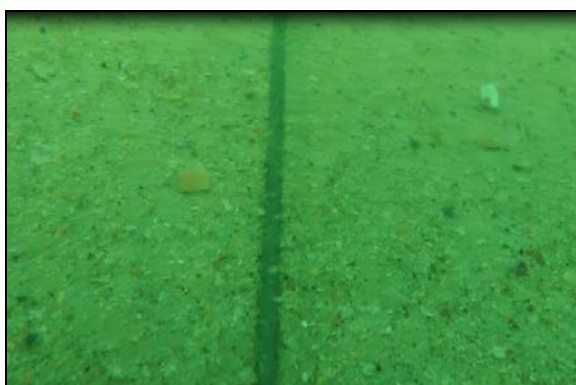
Algumas capturas de tela das imagens do vídeo do mergulho estão apresentadas na Figura V.1.3-16.



Marcador de 450 m



Areia fina em 7 m de profundidade



Areia grossa cascalhosa em 2,8 m de profundidade



Visibilidade durante a operação de mergulho na praia da Macumba - RJ

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-16 - Capturas de tela das imagens do vídeo do mergulho.

Durante a atividade de mergulho a visibilidade da água foi considerada boa. Ao longo da rota pré-definida foi observada uma gradação de areia grossa cascalhosa, próximo à linha de praia até a arrebentação, para areia fina, após a zona de arrebentação até o limite do levantamento (7 m - KP0.5) (Figura V.1.3-16).

Durante o levantamento por mergulho, não foram detectadas rochas aflorantes, obstáculos ou qualquer evidência de fundo consolidado. Verificou-se que o leito marinho é composto por areia,

desde a área da praia adjacente ao local previsto para a instalação do BMH, até o limite do levantamento por mergulho (KP0.5 - 7 m).

No levantamento por mergulho foram realizadas sondagens dos sedimentos e coletadas amostras dos sedimentos superficiais do leito marinho em intervalos de 50 m, num total de vinte e cinco (25) sondagens e vinte e cinco (25) amostras de sedimentos superficiais ao longo da rota pré-definida para o cabo.

O resumo sobre a coleta e a descrição dos sedimentos superficiais do leito marinho, coletados neste segmento (linha da praia até KP0.5 - 7 m), na Praia da Macumba - RJ, estão apresentados no **Quadro V.1.3-4**.

Quadro V.1.3-4 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos e sondagens do leito marinho na Praia da Macumba - RJ, realizadas a partir da atividade de mergulho.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RDJ-DP001	23° 2,077' S 43° 29,537' W	5,8	0.000 4 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP002	23° 2,091' S 43° 29,542' W	5,4	0.026 4 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP003	23° 2,104' S 43° 29,541' W	5,1	0.051 2 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP004	23° 2,118' S 43° 29,539' W	3,9	0.076 3 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP005	23° 2,128' S 43° 29,540' W	2,1	0.095 1 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP006	23° 2,143' S 43° 29,537' W	N/A	0.121 7 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP007	23° 2,153' S 43° 29,530' W	N/A	0.139 18 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP008	23° 2,161' S 43° 29,527' W	N/A	0.154 24 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP009	23° 2,176' S 43° 29,525' W	N/A	0.181 29 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP010	23° 2,190' S 43° 29,526' W	N/A	0.208 28 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP011	23° 2,204' S 43° 29,528' W	N/A	0.234 25 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP012	23° 2,216' S 43° 29,529' W	N/A	0.255 24 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP013	23° 2,226' S 43° 29,534' W	N/A	0.275 16 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP014	23° 2,236' S 43° 29,538' W	N/A	0.294 10 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP015	23° 2,246' S 43° 29,541' W	5,1	0.312 5 m E	Areia

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RDJ-DP016	23° 2,257' S 43° 29,543' W	5,2	0.332 2 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP017	23° 2,268' S 43° 29,543' W	5,4	0.353 3 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP018	23° 2,279' S 43° 29,546' W	5,5	0.373 2 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP019	23° 2,293' S 43° 29,549' W	5,8	0.399 6 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP020	23° 2,306' S 43° 29,556' W	6	0.423 17 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP021	23° 2,315' S 43° 29,560' W	5,9	0.439 24 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP022	23° 2,323' S 43° 29,562' W	6,1	0.456 26 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP023	23° 2,338' S 43° 29,558' W	6,4	0.482 19 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP024	23° 2,351' S 43° 29,552' W	6,6	0.506 9 m W	Areia
JÚNIOR-RDJ-DP025	23° 2,363' S 43° 29,545' W	6,8	0.527 3 m E	Areia
JÚNIOR-RDJ-DS001	23° 2,077' S 43° 29,539' W	5,8	0.000 1 m E	Areia cascalhosa solta ligeiramente orgânica
JÚNIOR-RDJ-DS002	23° 2,091' S 43° 29,539' W	5,4	0.025 0	Areia cascalhosa solta ligeiramente orgânica
JÚNIOR-RDJ-DS003	23° 2,102' S 43° 29,539' W	5,1	0.047 1 m E	Areia cascalhosa solta ligeiramente orgânica
JÚNIOR-RDJ-DS004	23° 2,115' S 43° 29,539' W	4,3	0.071 1 m E	Areia cascalhosa solta ligeiramente orgânica
JÚNIOR-RDJ-DS005	23° 2,126' S 43° 29,536' W	1,9	0.090 7 m E	Areia cascalhosa solta ligeiramente orgânica
JÚNIOR-RDJ-DS006	23° 2,138' S 43° 29,532' W	N/A	0.111 15 m E	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS007	23° 2,150' S 43° 29,529' W	N/A	0.135 21 m E	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS008	23° 2,163' S 43° 29,528' W	N/A	0.158 22 m E	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS009	23° 2,176' S 43° 29,528' W	N/A	0.181 24 m E	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS010	23° 2,189' S 43° 29,528' W	N/A	0.205 24 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta
JÚNIOR-RDJ-DS011	23° 2,202' S 43° 29,529' W	N/A	0.229 24 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta
JÚNIOR-RDJ-DS012	23° 2,213' S 43° 29,530' W	N/A	0.251 23 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta
JÚNIOR-RDJ-DS013	23° 2,224' S 43° 29,533' W	N/A	0.271 18 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RDJ-DS014	23° 2,235' S 43° 29,535' W	N/A	0.291 14 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta
JÚNIOR-RDJ-DS015	23° 2,246' S 43° 29,538' W	5,1	0.311 9 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta
JÚNIOR-RDJ-DS016	23° 2,258' S 43° 29,540' W	5,2	0.334 7 m E	Areia solta
JÚNIOR-RDJ-DS017	23° 2,271' S 43° 29,542' W	5,4	0.357 5 m E	Areia solta
JÚNIOR-RDJ-DS018	23° 2,279' S 43° 29,545' W	5,5	0.374 1 m W	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS019	23° 2,292' S 43° 29,548' W	5,8	0.397 4 m W	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS020	23° 2,304' S 43° 29,549' W	6	0.420 5 m W	Não registrado
JÚNIOR-RDJ-DS021	23° 2,314' S 43° 29,553' W	6,1	0.438 11 m W	Areia solta ligeiramente orgânica
JÚNIOR-RDJ-DS022	23° 2,324' S 43° 29,559' W	6,1	0.456 23 m W	Areia solta
JÚNIOR-RDJ-DS023	23° 2,336' S 43° 29,556' W	6,4	0.478 16 m W	Areia solta
JÚNIOR-RDJ-DS024	23° 2,350' S 43° 29,554' W	6,5	0.505 11 m W	Areia solta
JÚNIOR-RDJ-DS025	23° 2,360' S 43° 29,547' W	6,8	0.523 1 m E	Areia cascalhosa ligeiramente solta

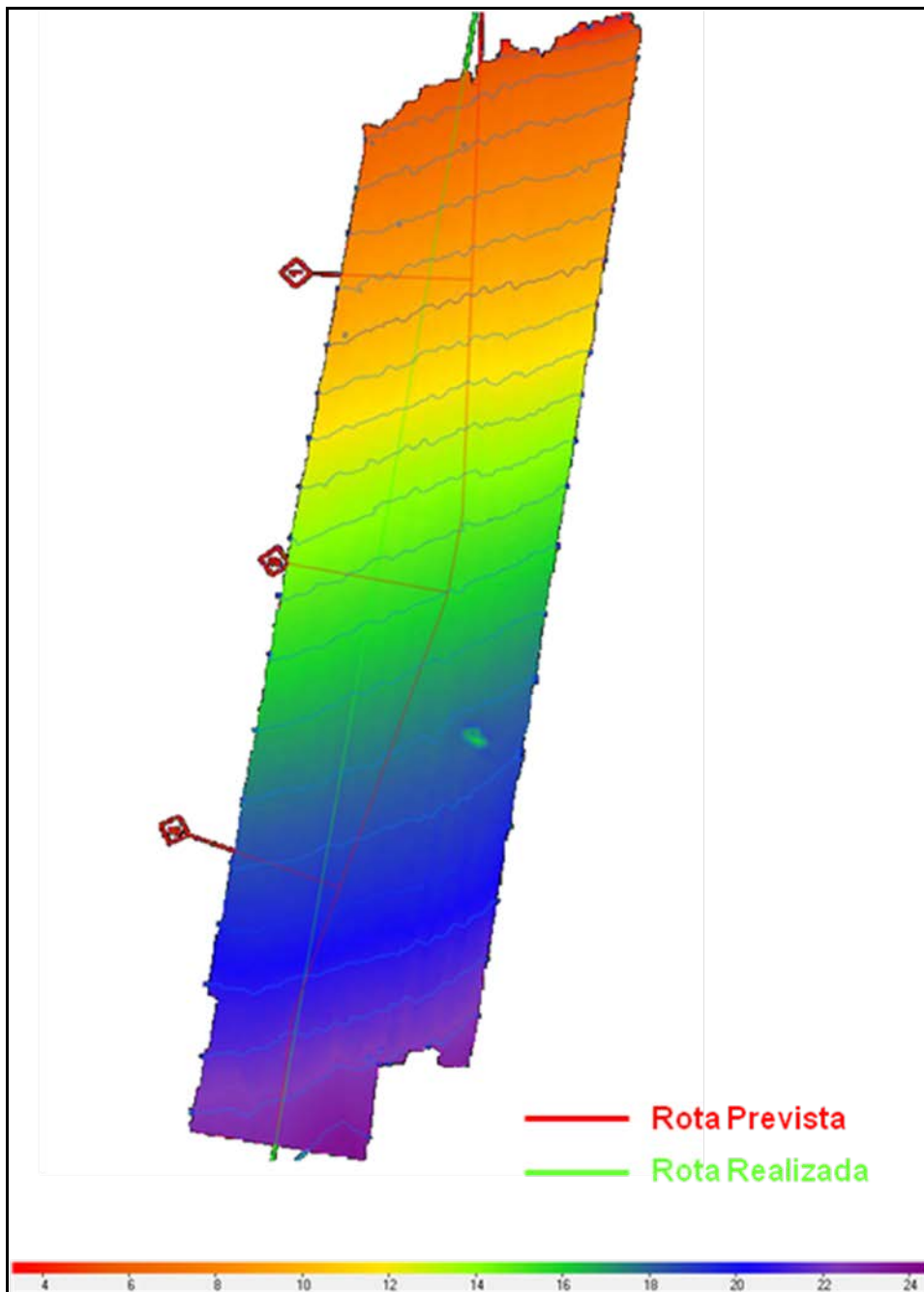
V.1.3.3.2.3 - Levantamento Marinho Raso

O levantamento marinho raso foi realizado a bordo da embarcação MV Armando. Foram realizadas dezesseis (16) linhas de levantamento de dados batimétricos e geofísicos, paralelas à rota prevista para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, espaçadas em 50 m entre si. Foram adquiridos um total de 71 km dados batimétricos e geofísicos de boa qualidade. Foram também coletadas seis (6) amostras dos sedimentos superficiais, através de um amostrador tipo Van Veen, em áreas pré-selecionadas, para auxiliar a interpretação dos dados geofísicos. O resumo sobre a coleta e a descrição dos sedimentos superficiais do leito marinho, coletados a partir do amostrador tipo Van Veen, estão apresentados no **Quadro V.1.3-5**.

Quadro V.1.3-5 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos superficiais do leito marinho, coletados a partir do amostrador tipo Van Veen, na praia da Macumba-RJ.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RDJ-GS001	23° 2,331' S 43° 29,546' W	6,4	0.469 0	Areia solta orgânica - teor de matéria orgânica representa 10% da amostra
JÚNIOR-RDJ-GS002	23° 2,602' S 43° 29,554' W	9,4	0.970 0	Areia solta orgânica - teor de matéria orgânica representa 10% da amostra
JÚNIOR-RDJ-GS003	23° 2,873' S 43° 29,562' W	1	1.470 0	Areia solta orgânica - teor de matéria orgânica representa 15% da amostra; presença de minerais pesados
JÚNIOR-RDJ-GS004	23° 3,144' S 43° 29,590' W	16	1.974 0	Areia solta orgânica - teor de matéria orgânica representa 15% da amostra; presença de minerais pesados
JÚNIOR-RDJ-GS005	23° 3,416' S 43° 29,688' W	18	2.503 0	Areia solta orgânica - teor de matéria orgânica representa 15% da amostra; presença de minerais pesados
JÚNIOR-RDJ-GS006	23° 3,688' S 43° 29,790' W	20	3.035 0	Areia solta orgânica

O levantamento geofísico marinho foi realizado da posição 23° 2,317' S e 43° 29,546' W (KP0.4) até 23° 3,842' S e 43° 29,849' W (KP3.3). O levantamento batimétrico cobriu o leito marinho, ao longo da rota prevista para a instalação do cabo, constatando a ocorrência de um gradiente suave, entre as profundidades de 6 m a 21 m. Para fins ilustrativos, a **Figura V.1.3-17** apresenta o desvio da rota realizada para o levantamento batimétrico, em relação à rota prevista para a instalação do cabo, na porção costeira.



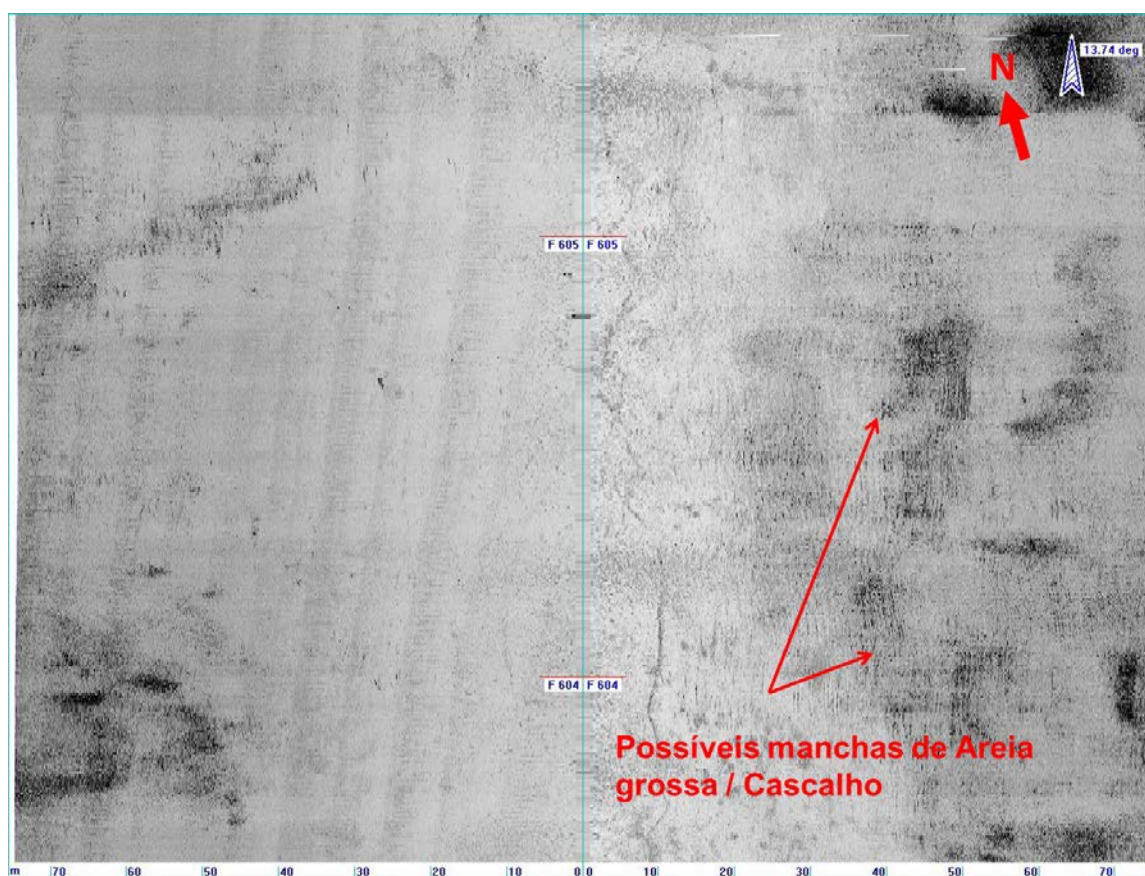
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-17 - Imagem do levantamento batimétrico realizado na porção costeira da praia da Macumba-RJ.

Com base nos dados de refletividade sonográfica, adquiridos com um *Side Scan Sonar* (SSS), e das amostras coletadas através de um amostrador tipo Van Veen, para auxiliar a interpretação dos dados geofísicos, observou-se que nesta porção o leito marinho é composto principalmente por

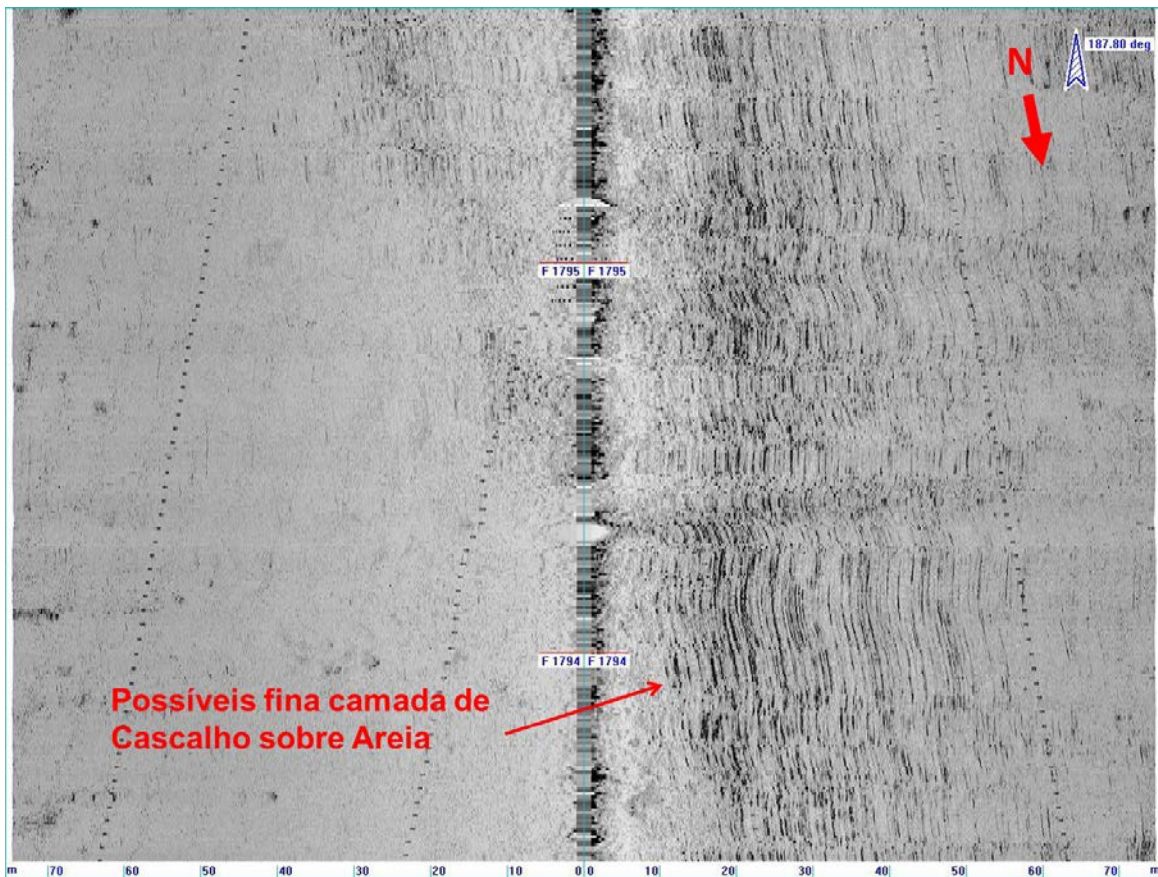
areia fina. Nas amostras coletadas foram observados também alguns fragmentos de conchas e a presença de matéria orgânica.

Ao longo do percurso previsto para o cabo, é possível observar a presença de pontos de refletividade sonográfica elevada, provavelmente devido à presença de manchas de areia grossa/cascalho (Figura V.1.3-18). Além disso, podem ser observadas muitas manchas de uma possível fina camada de cascalho sobre areia (Figura V.1.3-19). Uma dessas manchas atravessa a rota prevista para a instalação do cabo em $23^{\circ} 2,824' S$ e $43^{\circ} 29,561' W$ (KP1.4). Estas manchas apontam mudanças abruptas na composição sedimentar do leito marinho, passando para uma textura mais rugosa; no entanto, isto acontece apenas nos sedimentos superficiais, portanto, não pôde ser delimitado nos perfis de *Sub-Bottom Profiler* - SBP.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-18 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP0.9 mostrando possíveis manchas de areia grossa / cascalho.



Fonte: EGS, 2016.

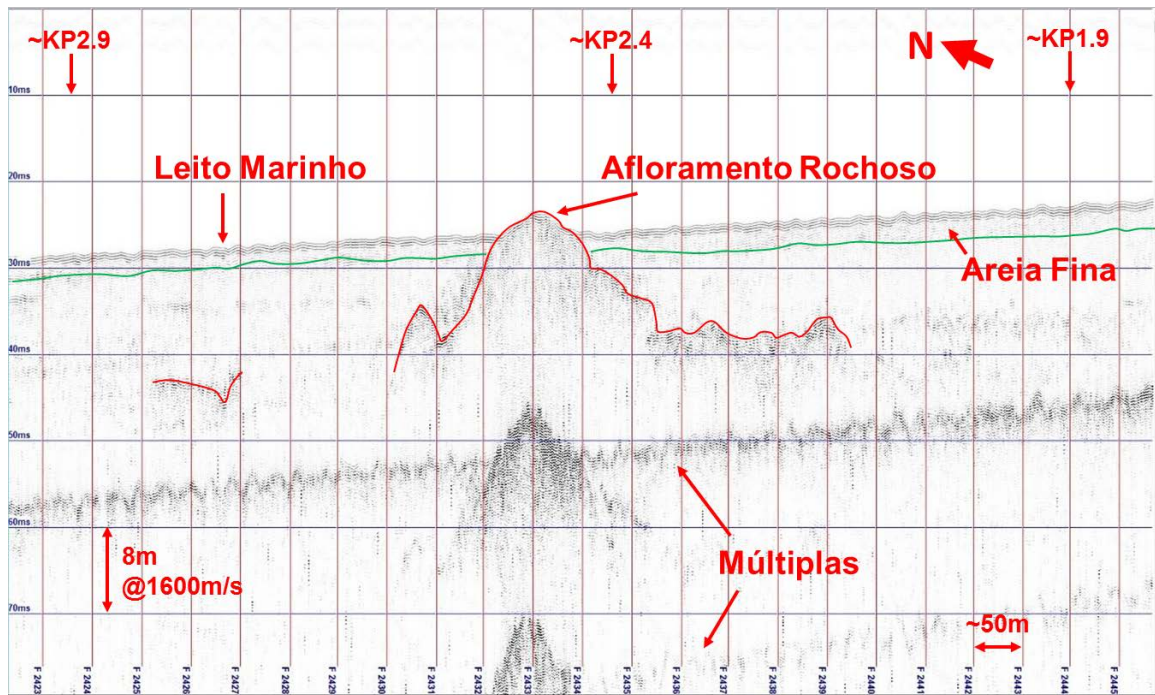
Figura V.1.3-19 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP1.7 mostrando possível fina camada de cascalho sobre areia.

Além disso, foram observados afloramentos rochosos próximos à posição $23^{\circ} 3,392' S$ e $43^{\circ} 29,568' W$ (KP2.4), a cerca de 180 m a leste da rota prevista para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR (Figura V.1.3-20).



Figura V.1.3-20 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP2.4 mostrando afloramento rochoso.

Os dados adquiridos com o *Sub-Bottom Profiler* - SBP mostraram que a área de pesquisada apresenta um padrão de deposição praticamente homogênea. Foram reconhecidas duas unidades sísmicas que ocorrem logo abaixo leito marinho com base na forte amplitude do retorno de sinal acústico e na inclinação dos refletores (Figura V.1.3-21).

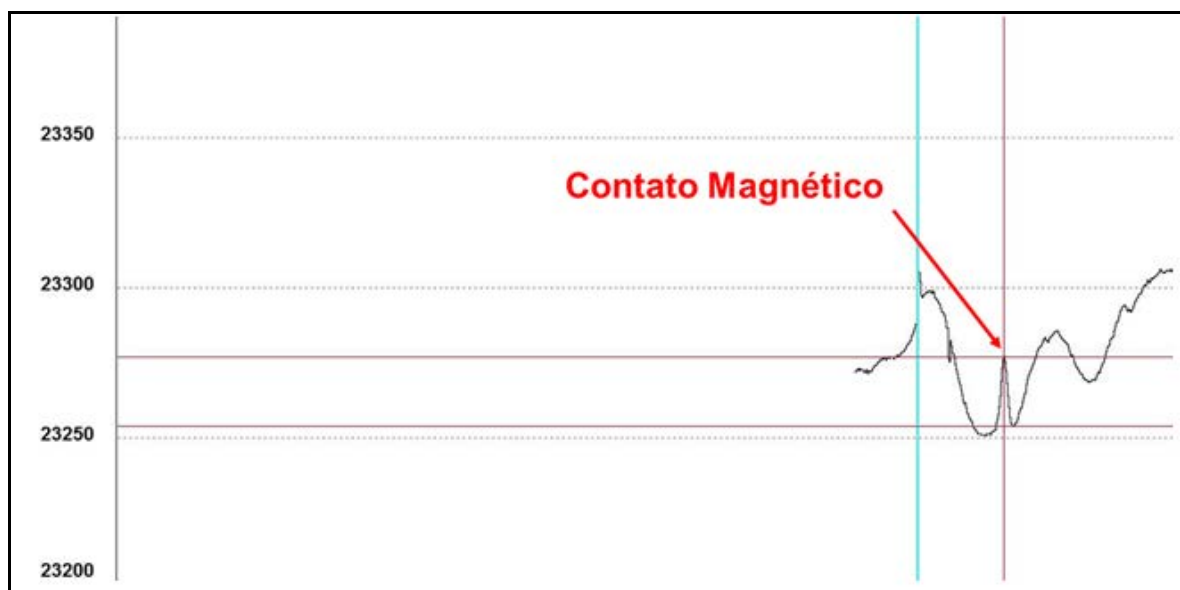


Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-21 - Exemplo de imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP1.9 e KP2.9.

Para a detecção de anomalias magnéticas que indiquem a presença de objetos metálicos em superfície ou subsuperfície do leito marinho, ao longo da rota prevista para o Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, foi utilizado um magnetômetro.

O levantamento magnetométrico, nesta seção, foi realizado entre 3° 2,481' S e 43° 29,506' W (~KP0.6) e 23° 2,716' S e 43° 29,490' W (~KP1.0). No total, neste trecho, foram identificados oito (8) contatos magnéticos, dentre os quais quatro (4) foram relacionados ao cabo AM1_Seg 3.3, que está em serviço, e os outros quatro (4) foram considerados desconhecidos. O cabo AM1_Seg 3.3 está instalado subparalelamente à rota prevista para a instalação do Sistema Óptico Submarino. A Figura V.1.3-22 apresenta um exemplo dos contatos magnéticos associados ao cabo AM1_Seg 3.3.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-22 - Exemplo de contato magnético próximo à KP0.6.

V.1.3.3.3 - 15 m de profundidade (KP1.8) na Praia da Macumba (RJ) até 15 m de profundidade (KP373.8) em Praia Grande (SP)

A rota prevista para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR segue para sul-sudoeste desde 23° 3,060' S e 43° 29,574'W (KP1.8), a 15 m de profundidade, até 23° 6,382' S e 43° 30,455' W (KP8.1), a 44 m de profundidade, onde esta sofre alteração, seguindo em direção sudoeste por aproximadamente 15 km.

As amostragens e sondagens dos sedimentos superficiais do leito marinho foram realizadas a cada 10 km. Alguns pontos amostrais foram selecionados para auxiliar na interpretação dos dados geofísicos. No total, foram coletadas setenta e quatro (74) amostragens dos sedimentos em trinta e oito (38) locais e quarenta e uma (41) sondagens em trinta e sete (37) locais.

O resumo sobre a coleta e a descrição dos sedimentos superficiais do leito marinho, coletados neste segmento (KP1.8 até KP373.8) estão apresentados no Quadro V.1.3-6.

Quadro V.1.3-6 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos e sondagens do leito marinho de KP1.8 até KP373.8.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RT-GC001	23° 3,587' S 43° 29,808' W	19	2.869 89 m W	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC001a	23° 3,594' S 43° 29,803' W	19	2.879 78 m W	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC002	23° 7,746' S 43° 32,162' W	50	12.041 55 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC002a	23° 7,746' S 43° 32,161' W	50	12.041 55 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC003	23° 11,095' S 43° 36,773' W	53	22.046 236 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC003a	23° 11,093' S 43° 36,770' W	53	22.041 236 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC004	23° 14,343' S 43° 41,171' W	56	32.321 49 m NW	Silte cascalhoso muito macio ligeiramente argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC005	23° 17,279' S 43° 46,103' W	61	42.391 76 m NW	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC005a	23° 17,279' S 43° 46,101' W	61	42.388 75 m NW	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC006	23° 22,264' S 43° 53,024' W	63	58.507 81 m NW	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC006a	23° 22,266' S 43° 53,027' W	63	58.512 82 m NW	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC007	23° 24,004' S 43° 55,276' W	67	63.509 31 m SE	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC007a	23° 24,003' S 43° 55,281' W	67	63.514 26 m SE	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC008	23° 27,208' S 43° 59,848' W	68	73.296 11 m SE	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC008a	23° 27,209' S 43° 59,854' W	68	73.307 6 m SE	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC009	23° 30,441' S 44° 4,721' W	70	83.517 12 m NW	Silte cascalhoso muito macio argiloso e arenoso
JÚNIOR-RT-GC009a	23° 30,439' S 44° 4,718' W	70	83.512 11 m NW	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC010	23° 33,138' S 44° 8,913' W	72	92.247 62 m NW	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC010a	23° 33,136' S 44° 8,916' W	72	92.250 67 m NW	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC011	23° 36,739' S 44° 15,720' W	72	105.604 15 m NW	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC011a	23° 36,738' S 44° 15,720' W	72	105.604 17 m NW	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC012	23° 38,372' S 44° 18,809' W	72	111.661 3 m SE	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC012a	23° 38,372' S 44° 18,811' W	72	111.664 0	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC013	23° 41,713' S 44° 25,117' W	70	124.032 11 m SE	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC013a	23° 41,708' S 44° 25,119' W	70	124.031 1 m SE	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC014	23° 44,147' S 44° 29,732' W	73	133.071 4 m SE	Silte arenoso e ligeiramente argiloso e cascalhoso muito macio

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RT-GC014a	23° 44,149' S 44° 29,731' W	73	133.072 8 m SE	Silte arenoso e ligeiramente argiloso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC015	23° 47,058' S 44° 35,250' W	74	143.899 182 m SE	Silte arenoso e cascalhoso ligeiramente argiloso muito macio
JÚNIOR-RT-GC015a	23° 47,060' S 44° 35,246' W	74	143.895 187 m SE	Silte arenoso e cascalhoso ligeiramente argiloso muito macio
JÚNIOR-RT-GC016	23° 49,586' S 44° 40,055' W	73	153.325 25 m NW	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC016a	23° 49,597' S 44° 40,043' W	73	153.318 2 m SE	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC017	23° 52,689' S 44° 45,891' W	73	164.776 152 m SE	Silte cascalhoso e arenoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC017a	23° 52,689' S 44° 45,887' W	73	164.770 155 m SE	Silte cascalhoso e arenoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC018	23° 54,711' S 44° 49,726' W	75	172.279 115 m SE	0,55 m de silte arenoso e cascalhoso muito macio sobre areia siltosa solta
JÚNIOR-RT-GC018a	23° 54,713' S 44° 49,722' W	75	172.274 120 m SE	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC019	23° 58,169' S 44° 55,734' W	73	184.386 0	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC019a	23° 58,175' S 44° 55,731' W	73	184.386 11 m SE	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC020	24° 0,668' S 45° 0,484' W	74	193.668 117 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC020a	24° 0,681' S 45° 0,490' W	74	193.687 132 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC021	24° 3,738' S 45° 6,300' W	74	205.043 96 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC021a	24° 3,738' S 45° 6,291' W	74	205.030 103 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC022	24° 5,664' S 45° 9,952' W	71	212.180 84 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC022a	24° 5,662' S 45° 9,954' W	71	212.182 79 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC023	24° 8,443' S 45° 15,238' W	67	222.503 59 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC023a	24° 8,439' S 45° 15,241' W	67	222.502 51 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC024	24° 10,876' S 45° 19,880' W	63	231.557 32 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC024a	24° 10,877' S 45° 19,882' W	63	231.561 33 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC025	24° 16,415' S 45° 30,481' W	62	252.212 0	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC025a	24° 16,418' S 45° 30,477' W	62	252.209 9 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC026	24° 16,824' S 45° 31,280' W	62	253.759 45 m SE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC026a	24° 16,823' S 45° 31,288' W	62	253.770 38 m SE	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RT-GC027	24° 18,181' S 45° 37,074' W	61	263.901 7 m N	0,3 m de silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio sobre 0,2 m de silte solto GRAVEL over very soft CLAY
JÚNIOR-RT-GC028	24° 18,978' S 45° 42,716' W	59	273.567 6 m S	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC028a	24° 18,980' S 45° 42,722' W	59	273.577 8 m S	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC029	24° 19,586' S 45° 47,555' W	58	281.828 38 m S	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC029a	24° 19,585' S 45° 47,562' W	58	281.840 34 m S	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC030	24° 20,434' S 45° 54,539' W	55	293.746 22 m S	Silte ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC030a	24° 20,439' S 45° 54,523' W	55	293.720 35 m S	Silte ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC031	24° 21,151' S 46° 0,304' W	53	303.585 45 m S	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC031a	24° 21,151' S 46° 0,301' W	53	303.580 46 m S	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC032	24° 21,867' S 46° 6,163' W	47	313.579 113 m S	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC032a	24° 21,868' S 46° 6,163' W	47	313.578 114 m S	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC033	24° 23,655' S 46° 11,512' W	44	323.707 105 m S	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC033a	24° 23,650' S 46° 11,517' W	44	323.713 95 m S	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC034	24° 22,260' S 46° 16,779' W	37	335.014 3 m NE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC034a	24° 22,266' S 46° 16,776' W	37	335.003 1 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC035	24° 19,242' S 46° 19,778' W	34	342.549 5 m NE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC035a	24° 19,244' S 46° 19,783' W	34	342.551 3 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC036	24° 14,594' S 46° 24,194' W	32	353.931 5 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC036a	24° 14,589' S 46° 24,191' W	32	353.935 5 m NE	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC037	24° 10,094' S 46° 28,466' W	25	365.546 276 m E	0,4 m de areia siltosa sobre silte arenoso muito solto
JÚNIOR-RT-GC037a	24° 10,095' S 46° 28,466' W	25	365.544 275 m E	0,4 m de areia siltosa sobre silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GC038	24° 6,370' S 46° 30,052' W	16	372.921 184 m W	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GC038a	24° 6,369' S 46° 30,054' W	16	372.923 186 m W	Sem recuperação
JÚNIOR-RT-GS001	23° 3,596' S 43° 29,805' W	19	2.884 80 m W	Areia solta
JÚNIOR-RT-GS002	23° 7,745' S 43° 32,162' W	50	12.040 52 m SE	Cascalho arenoso solto com fragmentos de rochas
JÚNIOR-RT-GS003	23° 11,093' S 43° 36,769' W	53	22.038 237 m SE	Cascalho arenoso ligeiramente solto

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-RT-GS020	24° 0,681' S 45° 0,490' W	74	193.689 132 m SE	Silte cascalhoso e ligeiramente arenoso muito solto
JÚNIOR-RT-GS021	24° 3,748' S 45° 6,311' W	74	205.067 101 m SE	Silte cascalhoso e ligeiramente arenoso muito solto
JÚNIOR-RT-GS022	24° 5,665' S 45° 9,949' W	71	212.177 87 m SE	Silte arenoso e cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GS023	24° 8,440' S 45° 15,238' W	67	222.499 54 m SE	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GS024	24° 10,875' S 45° 19,881' W	63	231.556 30 m SE	Silte arenoso muito solto
JÚNIOR-RT-GS031	24° 21,149' S 46° 0,299' W	53	303.576 44 m S	Silte arenoso muito solto
JÚNIOR-RT-GS032	24° 21,868' S 46° 6,163' W	47	313.579 116 m S	Silte arenoso muito solto
JÚNIOR-RT-GS033	24° 23,650' S 46° 11,516' W	44	323.711 95 m S	Silte arenoso e ligeiramente cascalhoso muito macio
JÚNIOR-RT-GS034	24° 22,263' S 46° 16,773' W	37	335.004 7 m NE	Areia siltosa e ligeiramente cascalhosa solta
JÚNIOR-RT-GS035	24° 19,239' S 46° 19,781' W	34	342.556 4 m NE	Areia fina siltosa e ligeiramente cascalhosa solta
JÚNIOR-RT-GS036	24° 14,590' S 46° 24,196' W	32	353.939 3 m SW	Areia siltosa solta
JÚNIOR-RT-GS038	24° 6,367' S 46° 30,054' W	16	372.927 185 m W	Areia siltosa solta

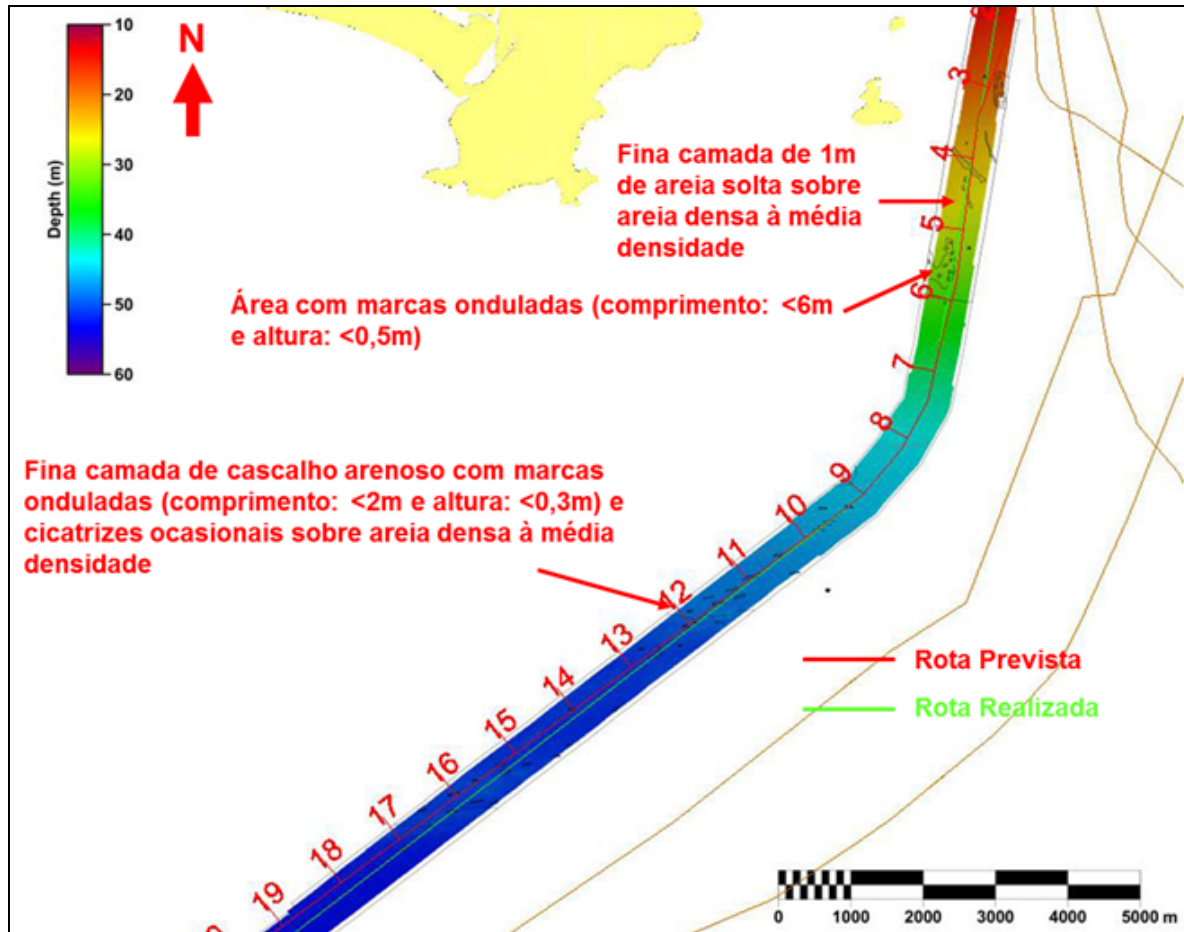
Neste segmento, o gradiente do leito marinho apresenta-se de muito suave para suave ao longo da rota (Figura V.1.3-23).

A rota atravessa um leito marinho com uma camada de 1 m de areia solta, com cicatrizes ocasionais, posicionada sobre areia densa à média densidade; adiante, uma camada 1 m de areia solta com marcas onduladas (comprimento de onda: <3 m, altura: <1 m) sobre areia densa a média densidade, próximo à KP3. A rota atravessa uma fina camada de cascalho ou possível área de deposição de materiais sedimentares (área de bota-fora) sobre uma camada de areia densa à média densidade, entre 23° 4,262' S e 43° 29,916' W (KP4.1) e 23° 4,291' S e 43° 29,919' W (KP4.2), a 25 m de profundidade. Outra possível área de deposição de materiais sedimentares foi observada entre KP3.6 e KP4.8.

Um contato sonográfico (JÚNIOR-RT-SC001), interpretado como detritos, foi observado nesta área, a 23° 4,092' S e 43° 29,951' W (KP3.8, a 23 m de profundidade), a 98 m para o oeste da rota.

A rota também passa bem próxima à uma fina camada de areia solta com marcas onduladas (comprimento de onda: <6 m; altura: <0.5 m) sobre uma área de areia densa à média densidade,

entre KP5 e KP6 e, posteriormente, passa por uma fina camada de 1 m de areia solta, com cicatrizes ocasionais, sobre areia densa à média densidade.

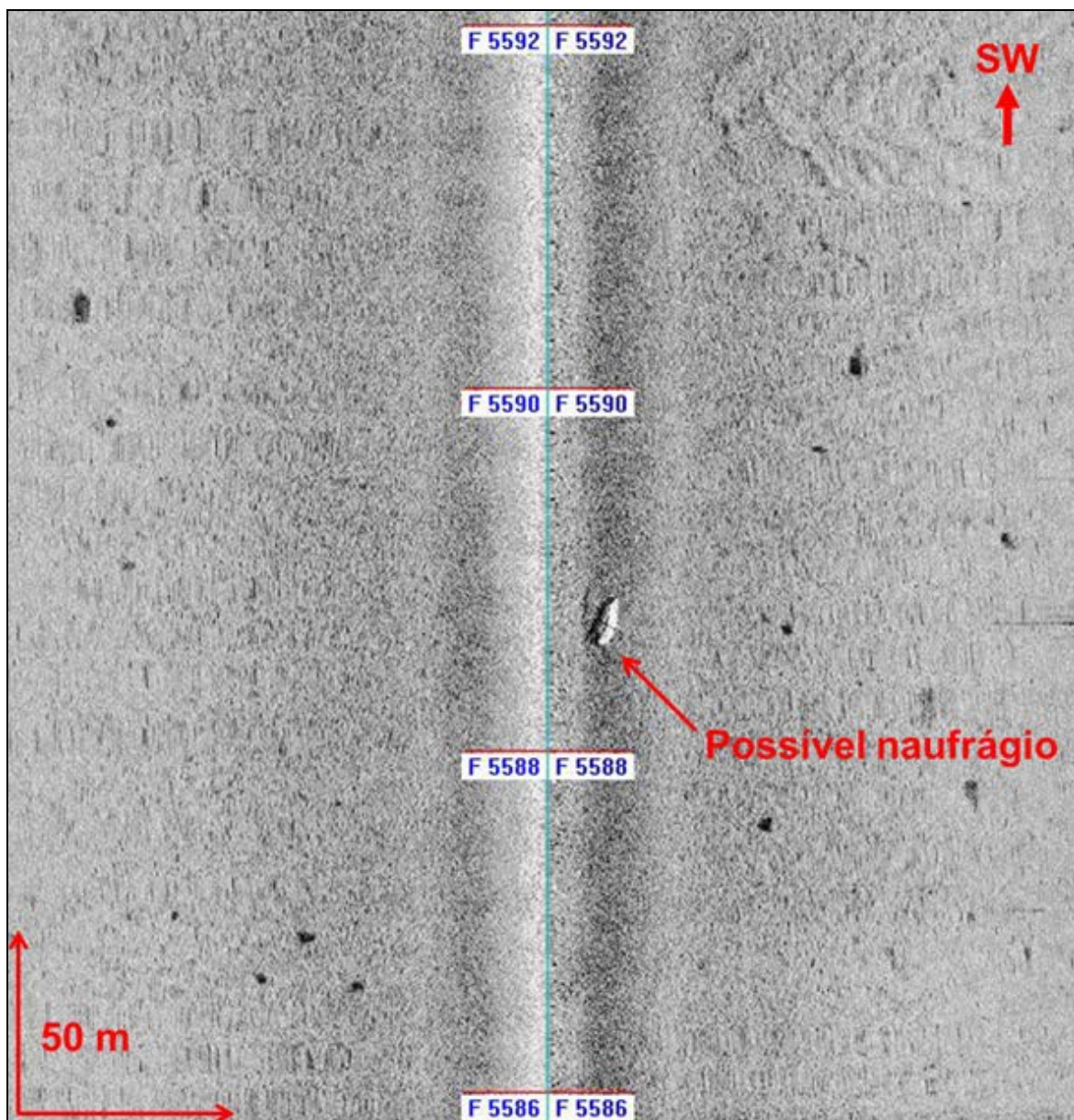


Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-23 - Imagem do levantamento batimétrico realizado entre KP2 e KP19.

Um contato sonográfico (JÚNIOR-RT-SC002), interpretado como possível naufrágio, foi observado nesta área, a 23° 4,876' S e 43° 29,922' W (KP5.2, a 30 m de profundidade), a 126 m para o leste da rota (Figura V.1.3-24).



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-24 - Imagem do levantamento sonográfico mostrando um possível naufrágio, próximo à KP5.2.

Na posição 23° 5,266' S e 43° 30,065' W (KP6.0, a 34 m de profundidade), a rota passa por uma fina camada cascalho arenoso solto com marcas onduladas (comprimento de onda: < 2 m; altura: < 0,3 m) e algumas cicatrizes de fundo, posicionada sobre areia dessa a média densidade. A partir desta posição, A rota começa a passar sobre uma fina camada intermitente de cascalho arenoso solto com a presença de extensas marcas onduladas (comprimento de onda: < 2 m;

altura: < 0.3 m) posicionada sobre uma fina camada de areia solta, que por sua vez, encontra-se sobre camadas intercaladas de silte arenoso firme a duro e areia densa à média densidade na posição 23° 7,670' S e 43° 32,107' W (KP11.9, a 49 m de profundidade).

As marcas onduladas desaparecem na posição 23° 9,251' S e 43° 34,365' W (KP16.7, a 51 m de profundidade) e o gradiente do leito marinho torna-se mais suave, em torno KP17. As marcas onduladas tornam a aparecer, de forma localizada, na posição 23° 10,267' S e 43° 35,818' W (KP19.8, a 53 m de profundidade), com comprimento de onda de até 2 m e altura inferior a 0,3 m.

Na posição 23° 11,100' S e 43° 37,009' W (KP22.4, a 53 m de profundidade) a rota passa a percorrer uma fina camada intermitente de cascalho arenoso solto, posicionada sobre silte arenoso e cascalhoso solto a muito solto, com a presença de cicatrizes de fundo ocasionais, posicionada sobre camadas intercaladas de silte arenoso firme a dura e silte arenoso denso à média densidade. Também foram observadas depressões ocasionais no leito marinho com profundidades inferiores a 0,5 m.

Entre 23° 11,309' S e 43° 37,308' W (KP23.0, a 53 m de profundidade) e 23° 12,370' S e 43° 37,574' W (KP25.2, a 54 m de profundidade) a rota segue uma orientação em forma de S (**Figura V.1.3-25**), seguindo ainda para sudoeste, para cruzar o cabo BDS (Festoon), em serviço, com um ângulo mais favorável à instalação.

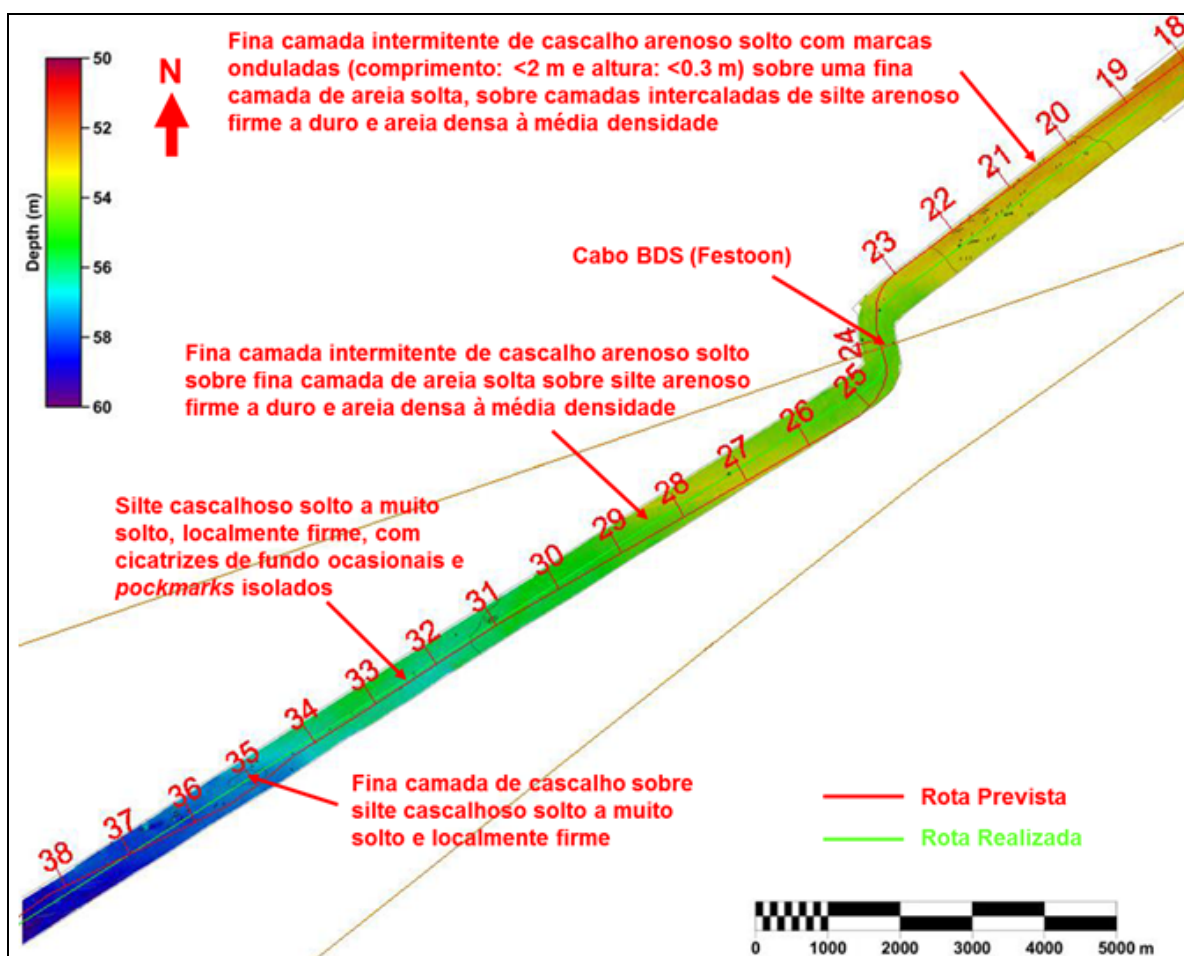
Foram detectados dois contatos magnéticos, considerados como desconhecidos, JÚNIOR-RT-MC001, em 23° 11,585' S e 43° 37,417' W (KP23.6), a 48 m a leste da rota, e JÚNIOR-RT-MC002, em 23° 11,808' S e 43° 37,555' W (KP23.9), a 221 m a oeste da rota.

O cabo BDS (Festoon), em serviço, foi detectado pelo magnetômetro na posição 23° 11,863' S e 43° 37,404' W (KP24.1), a 54 m de profundidade, em dois contatos magnéticos (JÚNIOR-RT-MC002 e JÚNIOR-RT-MC003).

Nas proximidades de KP31, ao norte da rota do cabo e a 45 m de profundidade, foi detectada uma área com a presença de marcas onduladas. Em seguida, na posição 23° 14,093' S e 43° 40,712' W (KP31.4, a 56 m de profundidade), o leito marinho é composto por silte cascalhoso solto a muito solto, localmente firme, com cicatrizes de fundo ocasionais e *pockmarks* isolados. Nesta seção, a rota evita uma fina camada de cascalho solto sobre silte cascalhoso solto a muito solto e localmente firme entre KP34.8 e KP35.3, passando 15 m ao sul.

A noroeste da rota foram observadas áreas com marcas onduladas (comprimento de onda: < 3 m; altura: < 0,3 m).

Nas posições 23° 14,454' S e 43° 41,282' W (KP32.6, a 56 m de profundidade), 18 m a sudeste da rota, e 23° 14,650' S e 43° 41,679' W (KP33.4, a 56 m de profundidade), 55 m para o noroeste da rota, foram detectados dois contatos sonográficos: JÚNIOR-RT-SC003 e JÚNIOR-RT-SC004, respectivamente, os quais foram interpretados como detritos.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-25 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP18 e KP38.

A rota muda de direção alternadamente em 23° 15,362' S e 43° 42,710' W (KP35.6, a 58 m de profundidade), em 23° 16,015' S e 43° 44,102' W (KP38.2, a 59 m de profundidade), em 23° 16,172' S e 43° 44,347' W (KP38.7, a 59 m de profundidade) e em 23° 16,995' S e 43° 45,355' W

(KP41.0, a 60 m de profundidade) de modo a evitar diversas áreas com fina camada de cascalho solto sobre silte cascalhoso muito macio a macio, localmente firme, e áreas com manchas de cascalho.

A rota atravessa uma fina camada de cascalho solto sobre silte cascalhoso muito macio a macio, localmente firme, entre 23° 17,002' S e 43° 45,374' W (KP41.1, a 60 m de profundidade) e 23° 17,060' S e 43° 45,537' W (KP41.3, a 60 m de profundidade), evitando uma fina camada de areia/cascalho solto com marcas onduladas (comprimento de onda: < 3 m, altura: < 0,5 m) sobre silte cascalhoso de muito macio a macio, localmente firme a duro, ao sul.

A partir de 23° 17,315' S e 43° 46,082' W (KP42.4, a 61 m de profundidade), a rota altera-se progressivamente para o sul, a fim de evitar extensas áreas de afloramentos rochosos (**Figura V.1.3-26 a Figura V.1.3-28**). A rota atravessa uma camada de mais de 1 m de silte cascalhoso e argiloso muito macio a macio, com *pockmarks* isolados e lineações sedimentares localizadas, de alinhamento ENE, sobre camadas intercaladas de silte arenoso firme a duro e areia siltosa de média densidade.

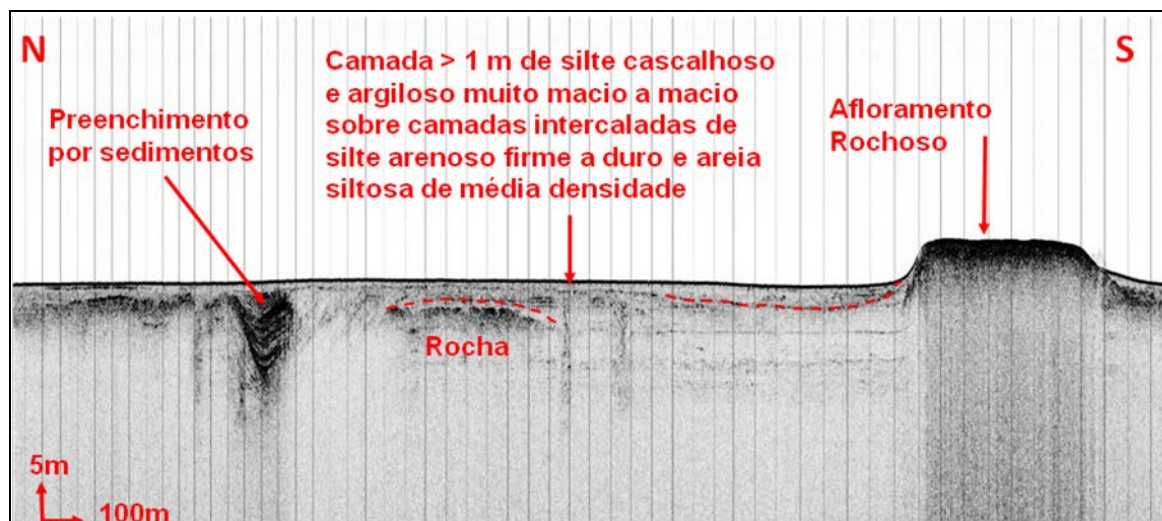
Na rota do levantamento, foram observadas inúmeras manchas de cascalho e fundos duros expostos. A rota percorre intermitentemente possíveis exposições de fundos duros, entre 23° 17,730' S e 43° 46,438' W (KP43.4, a 61 m de profundidade) e 23° 18,183' S e 43° 46,598' W (KP44.3, a 62 m de profundidade).

A rota continua para sul-sudoeste, percorrendo um leito marinho com uma cama de mais de 1 m de silte cascalhoso e argiloso de muito macio a macio, sobreposta à camadas intercaladas de silte arenoso firme a duro e areia siltosa de média densidade, até 23° 19,394' S e 43° 47,035' W (KP46.6) a 62 m de profundidade. Foram observados também *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais.

Em seguida, a rota cruza duas áreas de menos de 1 m de silte cascalhoso e argiloso muito macio sobre a rocha, desde 23° 19,434' S e 43° 47,067' W (KP46.7) até 23° 19,448' S e 43° 47,075' W (KP46.8); e de 23° 19,651' S e 43° 47,154' W (KP47.2) até 23° 19,675' S e 43° 47,163' W (KP47.2), delimitando uma área de aumento do relevo rochoso, com uma fina camada intermitente de silte cascalhoso e argiloso muito macio a macio. Este afloramento rochoso possui flancos muito íngremes em ambos os lados, e atinge cerca de 7 m de alta em sua borda norte e 4,5 m em sua borda sul.

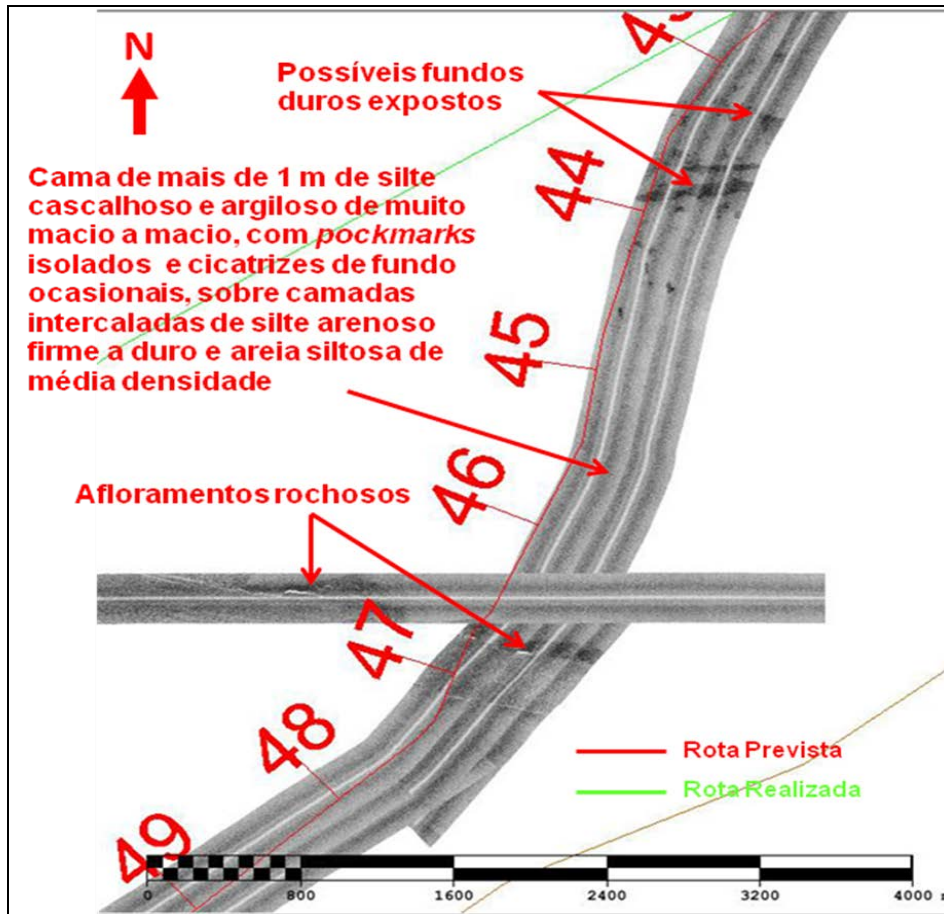
O leito marinho continua a descer muito suavemente e a rota segue sobre uma camada de menos de 1 m de silte cascalhoso e argiloso muito macio a macio com *pockmarks* isolados para dispersos (diâmetro: 3-8 m, profundidade: <1 m) e inúmeras cicatrizes de fundo dispersas sobre silte arenoso firme a duro.

Entre KP49 e KP50.2, existem três áreas sub afloramento rochoso que foram identificadas na rota pesquisada e um deles está localizado rota entre 23° 20,617' S e 43° 48,512' W (KP50.1, a 63 m de profundidade) e 23° 20,634' S e 43° 48,544' W (KP50.2, a 63 m de profundidade). A rota muda sua direção por duas vezes para evitar as outras duas áreas sub afloramento rochoso a 23° 20,398' S e 43° 47,960' W (KP49.1) e 23° 20,501' S e 43° 48,296' W (KP49.7).



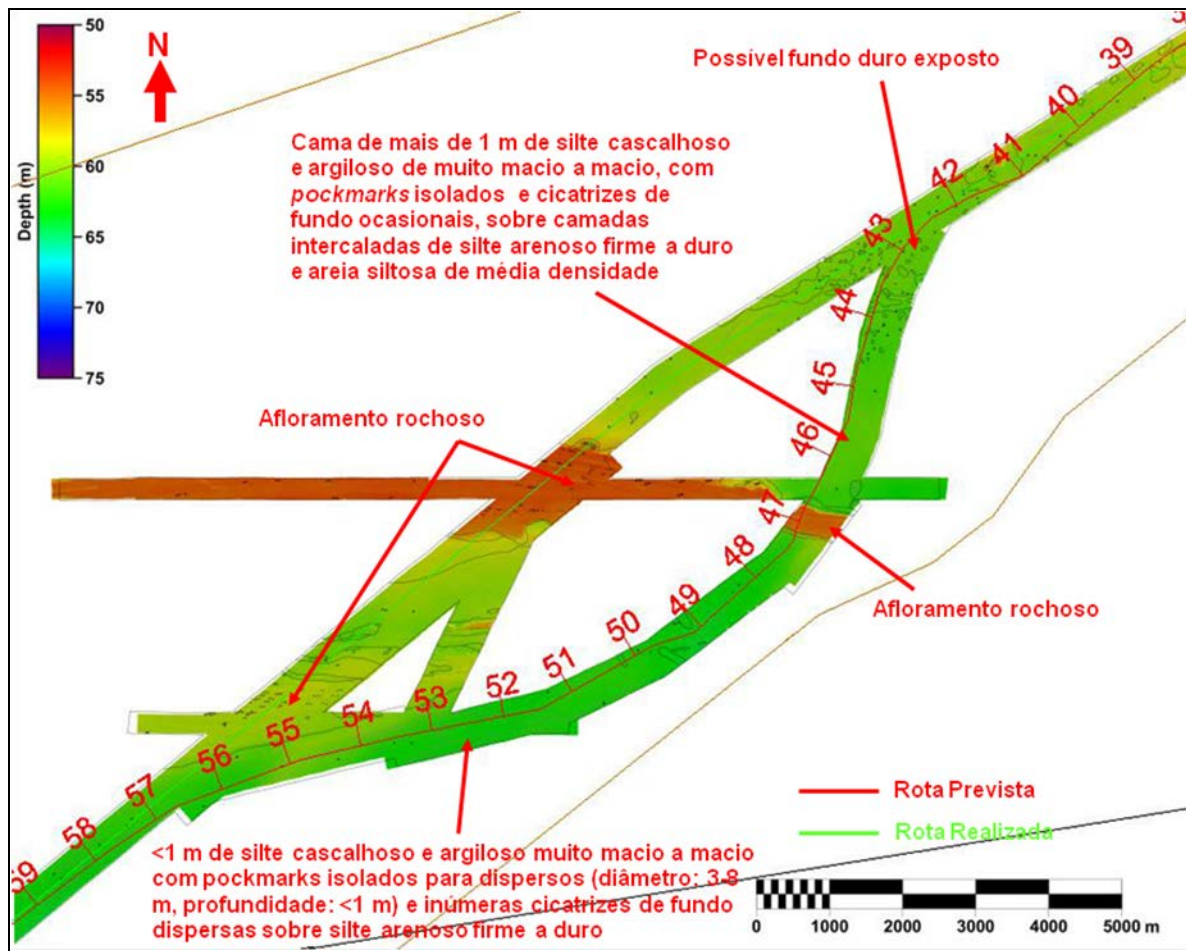
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-26 - imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP43 e KP49.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-27 - Mosaico de imagens do levantamento sonográfico entre as posições KP43 e KP49.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

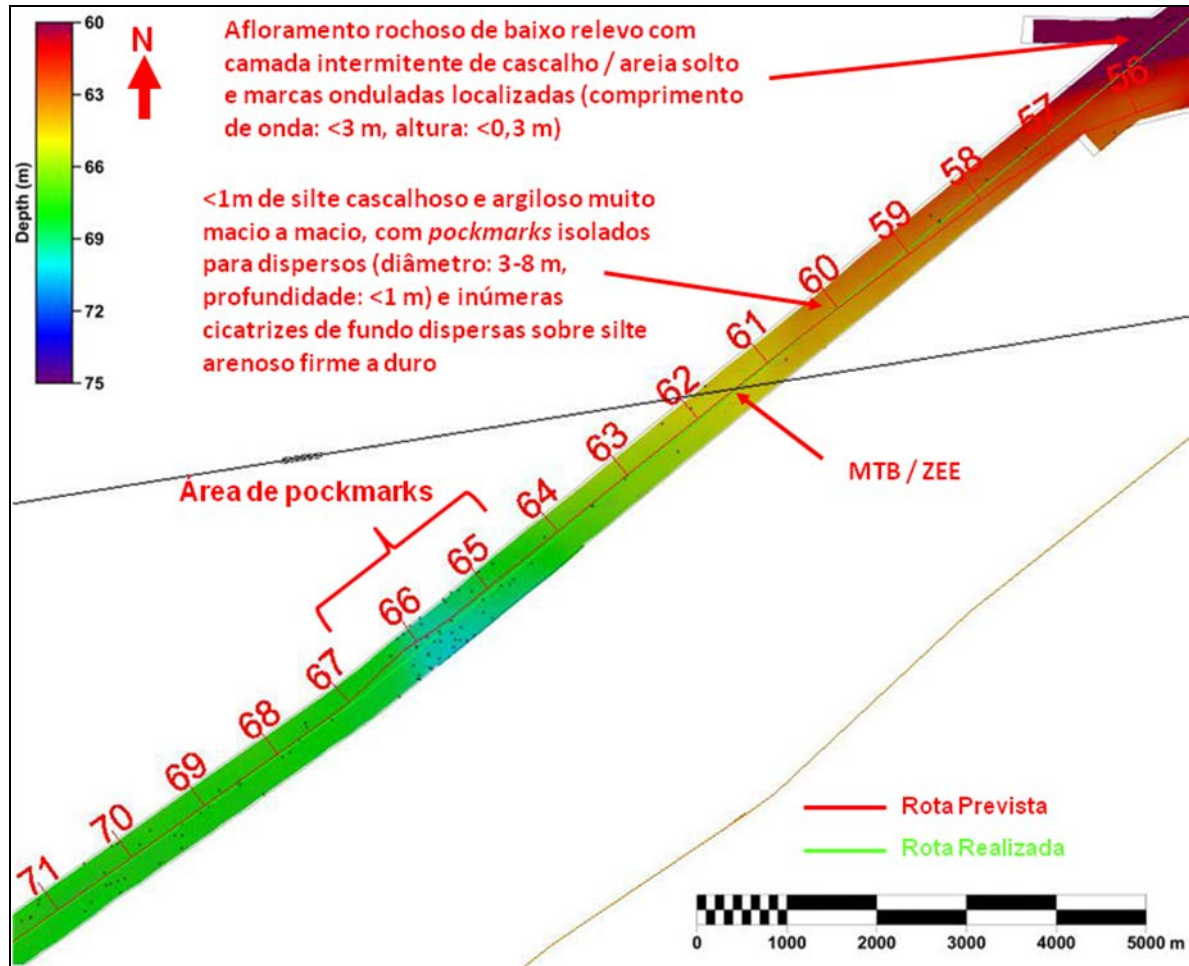
Figura V.1.3-28 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP38 e KP59.

De 23° 20,634' S e 43° 48,544' W (KP50.2, a 63 m de profundidade) até 23° 29,991' S e 44° 4,029' W (KP82.1, a 70 m de profundidade), a rota passa por uma camada de menos de 1 m de silte cascalhoso e argiloso muito macio a macio, com *pockmarks* isolados para dispersos (diâmetro: 3-8 m, profundidade: <1 m) e inúmeras cicatrizes de fundo dispersas sobre silte arenoso firme a duro (Figura V.1.3-28 a Figura V.1.3-31).

Na rota foi observada uma cicatriz de fundo, possivelmente associada à dragagem (largura: ~ 5 m, profundidade: <1 m), entre KP72.2 e KP73.3 (Figura V.1.3-32).

A rota sai do Mar Territorial Brasileiro (MTB) e entra na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) em 23° 23,281' S e 43° 54,350' W (KP61.4), a 65 m de profundidade.

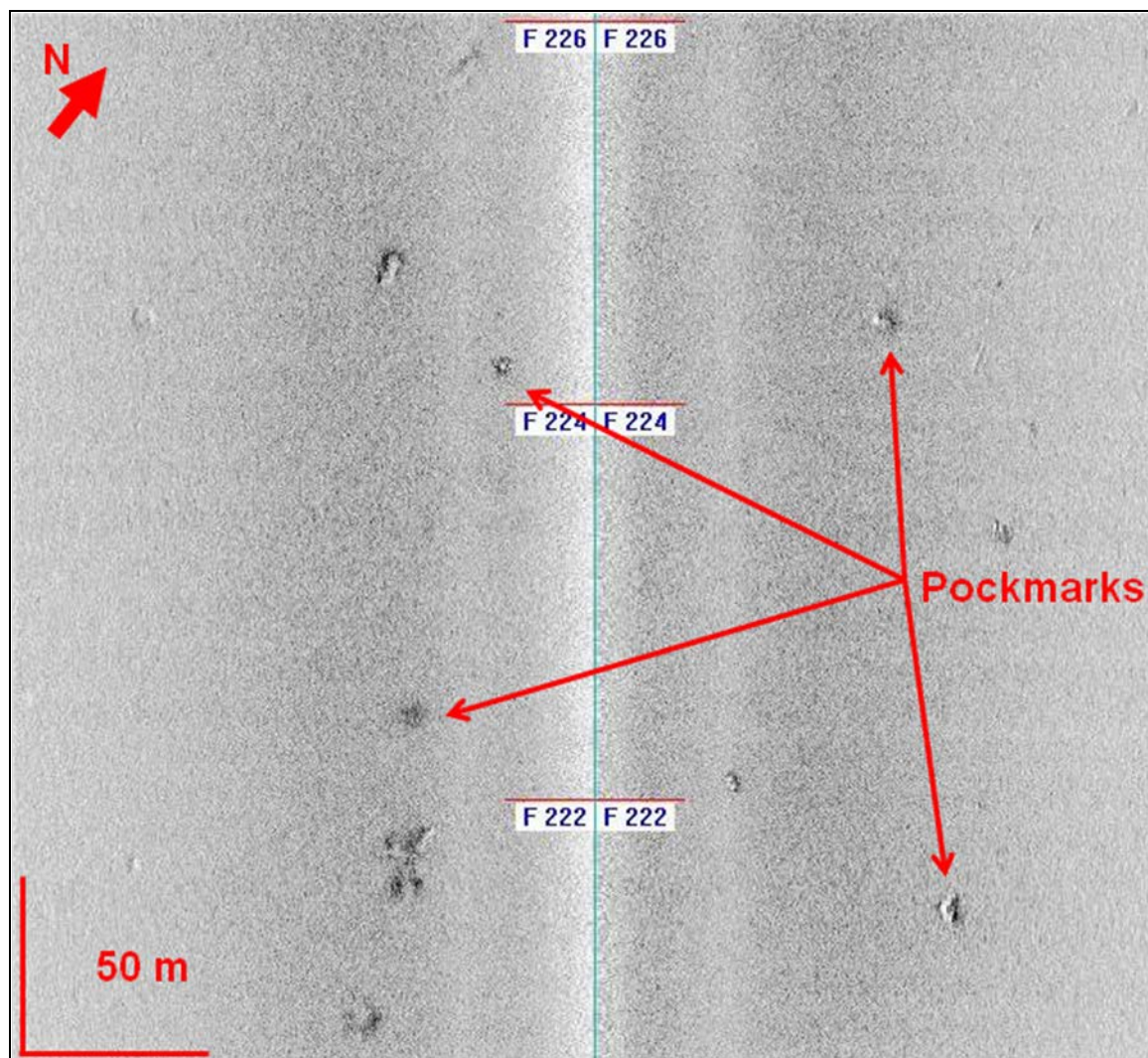
Em 23° 21,353' S e 43° 51,623' W (KP55.6, 61 m de profundidade), a 338 m para o norte da rota, foi identificado um contato sonanográfico (JÚNIOR-RT-SC005) que foi interpretado como detritos.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-29 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP56 e KP71.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-30 - Imagem do levantamento sonográfico mostrando *pockmarks*, próximo à KP80.2.

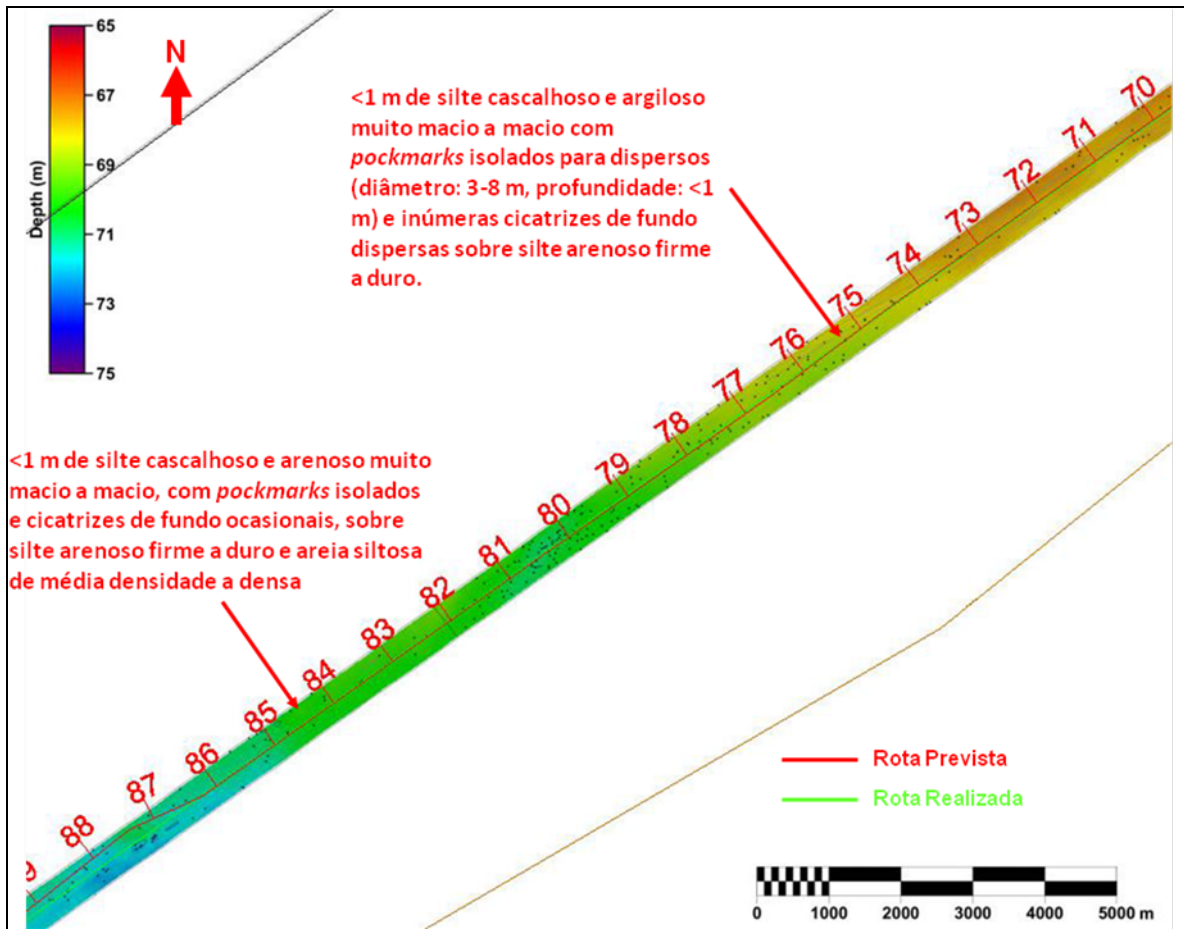
De 23° 29,991 'S e 44° 4,029' W (KP82.1, a 70 m de profundidade) até 23° 46,365' S e 44° 33,968' W (KP141.4, a 76 m de profundidade), a rota segue por um leito marinho muito suave formado por menos de 1 m de silte cascalhoso e arenoso muito macio a macio, com *pockmarks* isolados (até 12 m de diâmetro e 1 m de profundidade) e cicatrizes de fundo ocasionais, sobre silte arenoso firme a duro e areia siltosa de média densidade a densa (Figura V.1.3-31 a Figura V.1.3-35).

Alguns grupos de *pockmerks* de diâmetro de até 10 m de e de 1,2 m de profundidade são visíveis ao longo da rota, principalmente nas imediações de KP85 e entre KP86.5 e KP87.5. No leito marinho são visíveis cicatrizes de fundo, provavelmente, associadas a arrasto de âncoras.

O leito marinho apresenta-se como uma superfície áspera, com muitas cicatrizes de fundo entre KP140 e KP140.5, evitado pela rota.

Dentro desta área, a rota passa por muitos blocos exploratórios: BM- S-121, em 23° 37,531' S e 44° 17,221' W (KP108.5, a 72 m de profundidade); BM-S-120, em 23° 40,335' S e 44° 22,526' W (KP118.9, a 73 m de profundidade); BM-S-119, em 23° 44,300' S e 44° 30,026' W (KP133.6, a 73 m de profundidade) e BM- S-149, em 23° 45,030' S e 44° 31,407' W (KP136.4, a 73 m de profundidade).

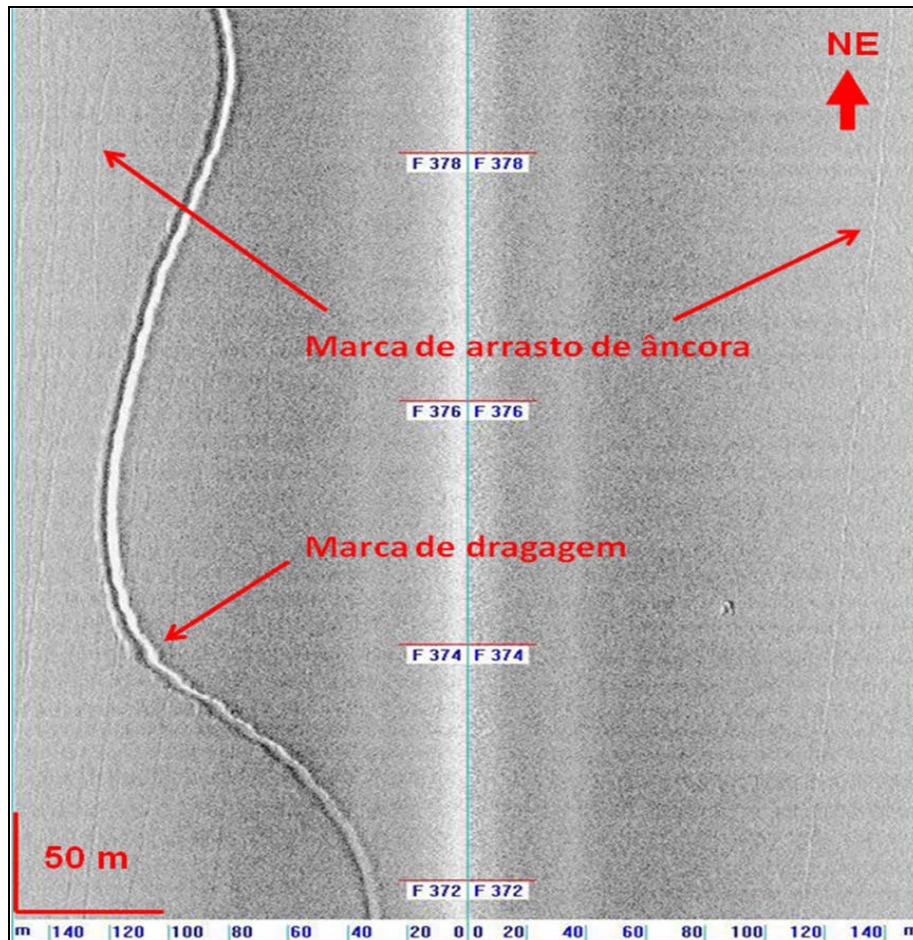
Foram observados quatro (4) contatos sonográficos: JÚNIOR-RT-SC006 até JÚNIOR-RT-SC009, em 23° 31,629' S e 44° 6,413' W (KP87.1), 23° 31,953' S e 44° 6,810' W (KP88.1), 23° 33,300' S e 44° 9,234' W (KP92.9) e 23° 44,727' S e 44° 30,924' W (KP135.4). Estes contatos foram interpretados como um possível detrito relativo ao cabo JÚNIOR-RT-SC006 e os demais como detritos desconhecidos. Estes estão localizados a 262 m a sudeste, 358 m a sudeste, 106 m a noroeste e 76 m a noroeste da rota, respectivamente.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

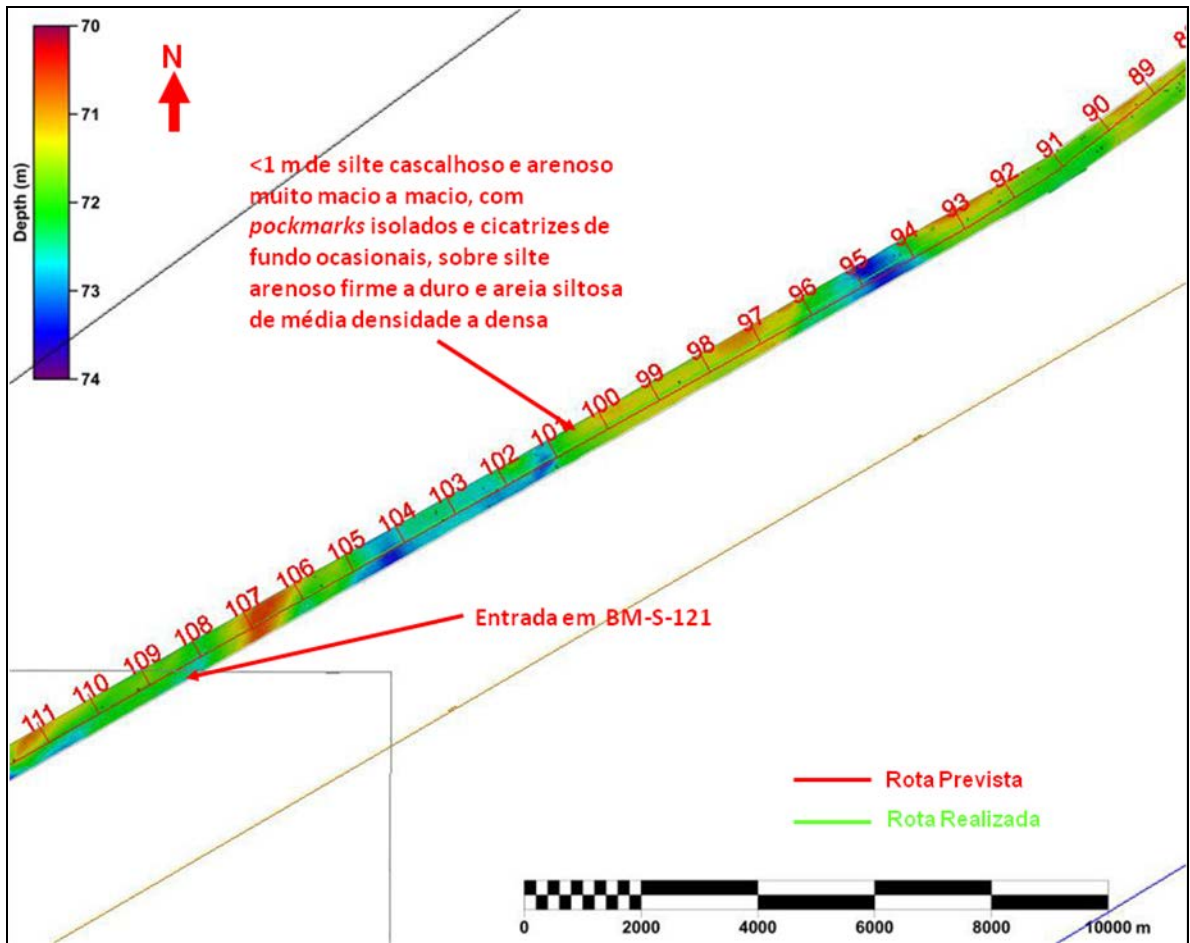
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-31 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP70 e KP89.



Fonte: EGS, 2016.

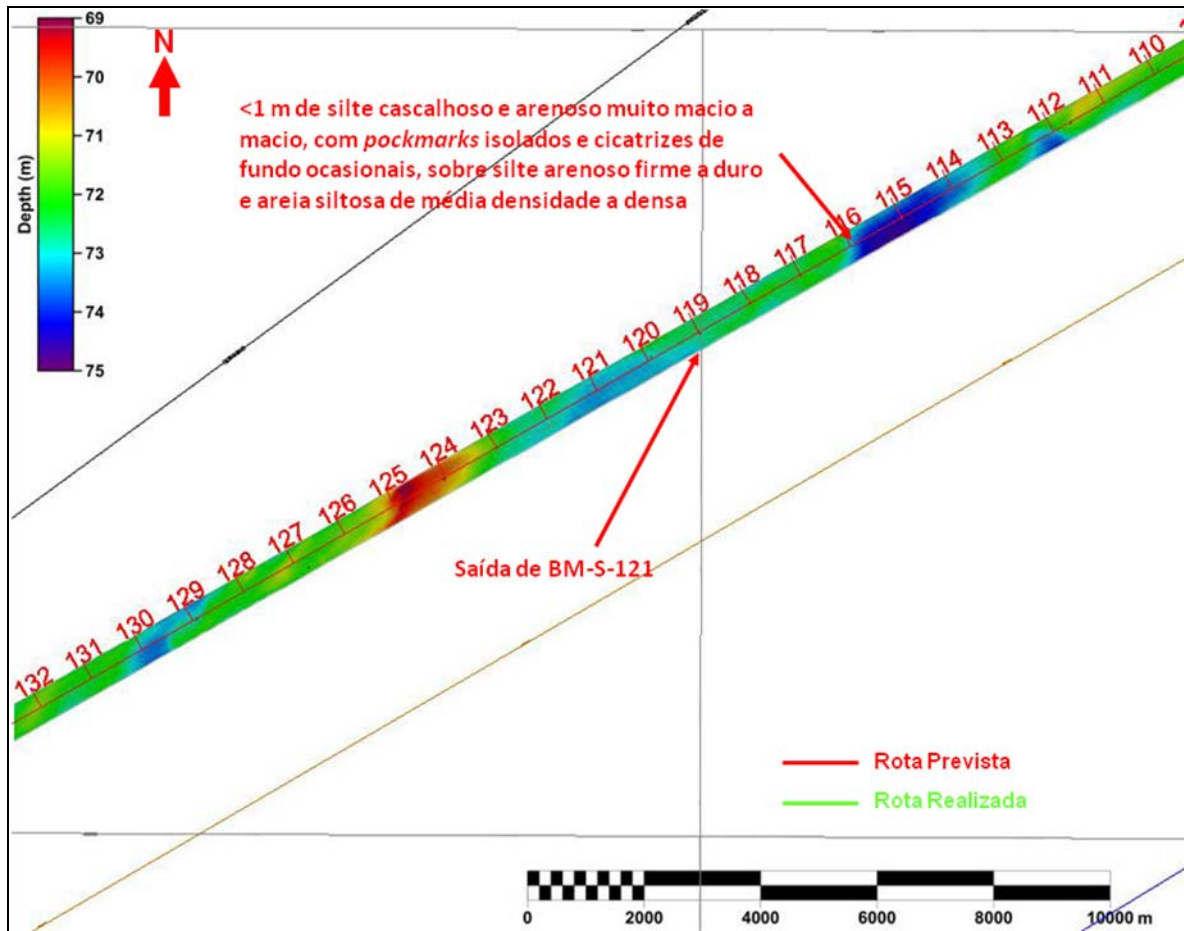
Figura V.1.3-32 - Imagem do levantamento sonográfico mostrando cicatrizes de marcas de arrasto de âncoras e de dragagem, próximo à KP73.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

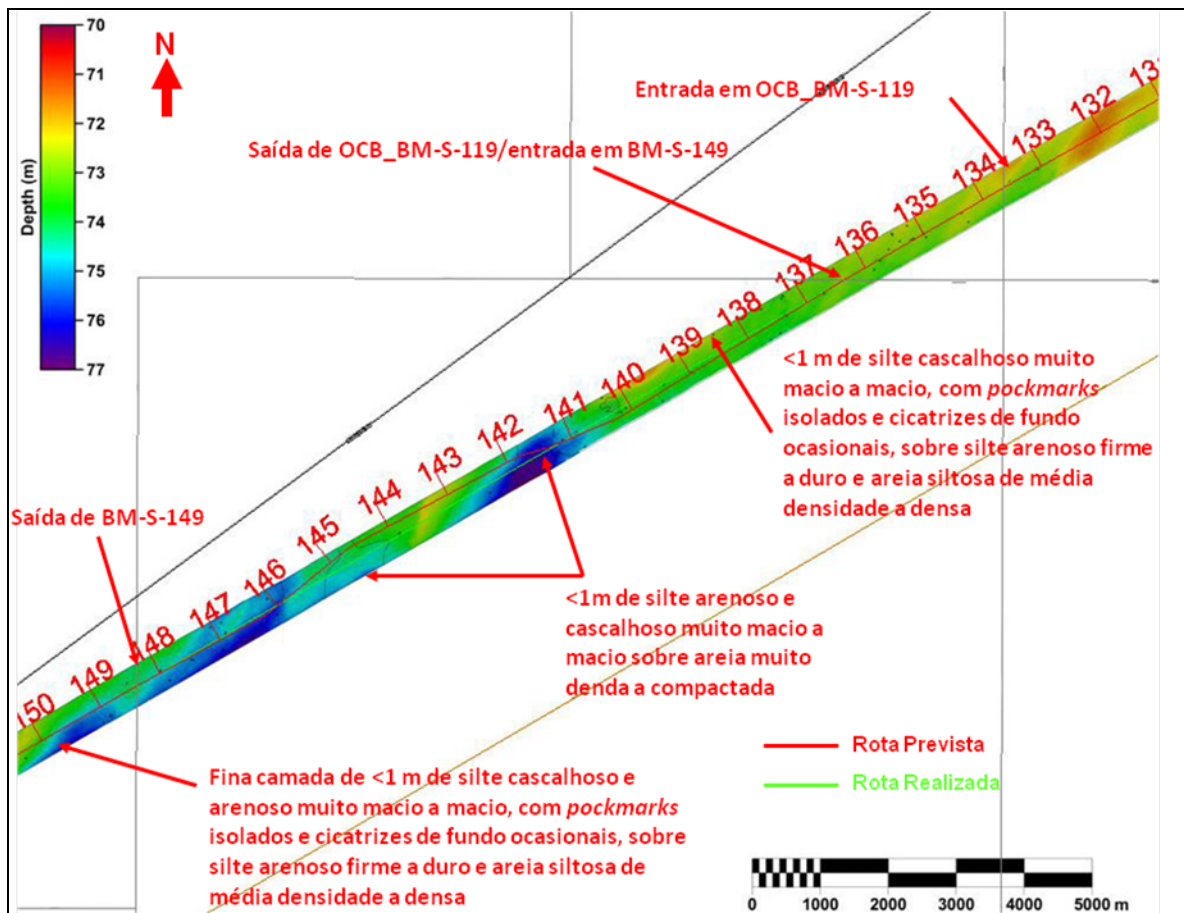
Figura V.1.3-33 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP89 e KP111.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-34 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP110 e KP132.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-35 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP131 e KP150.

A rota segue por uma camada de menos de 1 m de silte arenoso e cascalhoso muito macio a macio sobre areia muito densa a compactada, de 23° 46,365' S e 44° 33,968' W (KP141.4, a 76 m de profundidade) até 23° 46,432' S e 44° 34,226' W (KP141.8, a 75 m de profundidade) e de 23° 47,142' S e 44° 35,641' W (KP144.6, a 74 m de profundidade) até 23° 47,227' S e 44° 35,766' W (KP144.8, a 74 m de profundidade). A rota segue por uma fina camada de <1 m de silte cascalhoso e arenoso muito macio a macio, com cicatrizes de fundo ocasionais, sobre silte arenoso firme a duro e areia siltosa de média densidade a densa.

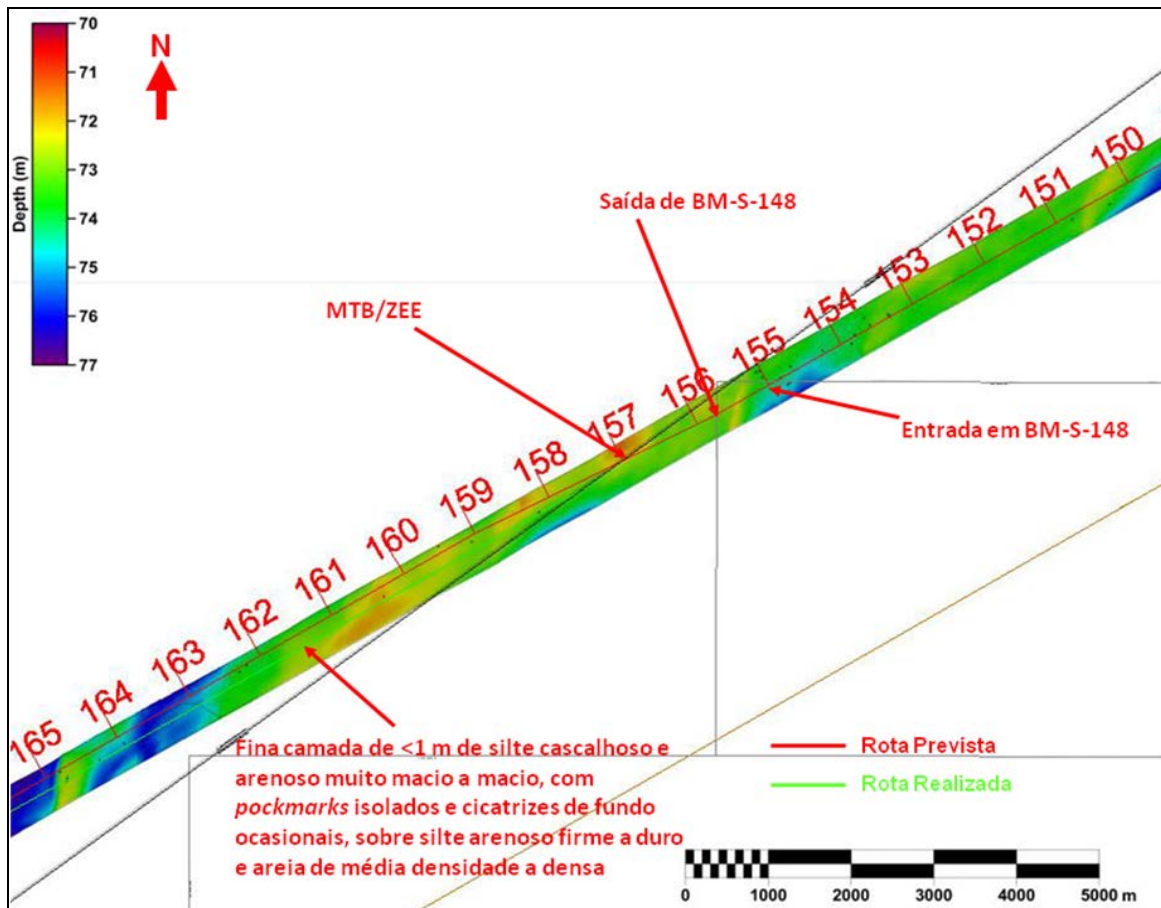
Em seguida, o leito marinho apresenta-se com uma camada mais de 1 m de silte cascalhoso e arenoso muito macio a macio, com *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais, sobre areia densa a média densidade. Entre KP145.7 e KP146.1 a 20 m, a nordeste da rota, está presente uma área de areia compactada a muito densa coberta por uma camada de menos de

1 m de silte arenoso e cascalhoso muito macio a macio. A rota mudada de direção em $23^{\circ} 47,160'$ S e $44^{\circ} 35,677'$ W (KP144.6), de modo a evitar sub afloramentos.

A rota sai de BM-S-149 em a $23^{\circ} 48,264'$ S e $44^{\circ} 37,526'$ W (KP148.4, a 74 m de profundidade). Em seguida, ela passa brevemente por BM-S-148, entre $23^{\circ} 50,030'$ S e $44^{\circ} 40,866'$ W (KP154.9, a 74 m de profundidade) e $23^{\circ} 50,247'$ S e $44^{\circ} 41,276'$ W (KP155.7, a 73 m de profundidade).

A rota sai da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e entra no Mar Territorial Brasileiro (MTB), em $23^{\circ} 50,579'$ S e $44^{\circ} 41,988'$ W (KP157.1), a 72 m de profundidade.

Um contato sonográfico (JÚNIOR-RT-SC010) foi observado e identificado como detritos, em $23^{\circ} 50,204'$ S e $44^{\circ} 41,312'$ W (KP155.7, a 73 m de profundidade), a 99 m a noroeste da rota.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

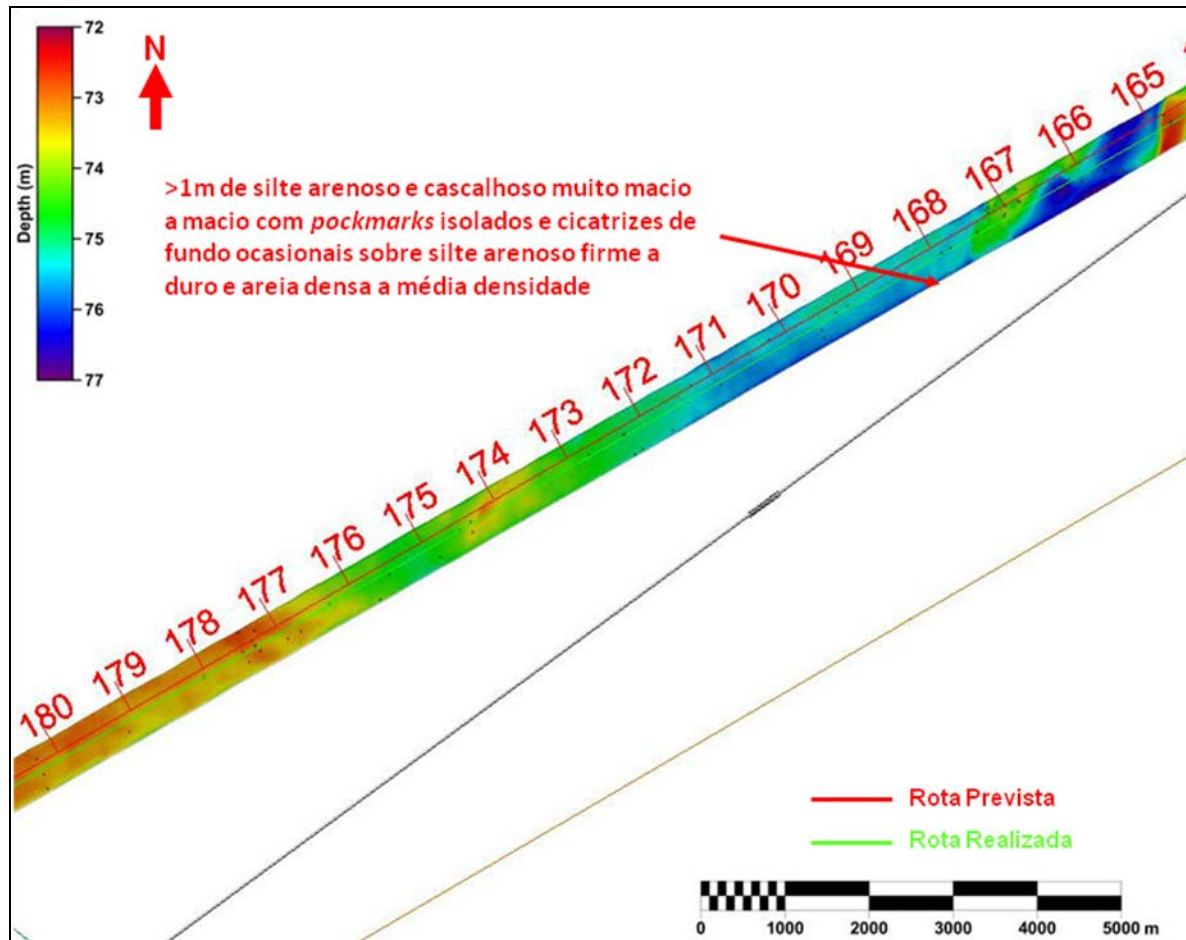
Figura V.1.3-36 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP150 e KP165.

A rota muda sua direção um pouco mais para o oeste, em 23° 50,247' S e 44° 41,276' W (KP155.7, a 73 m de profundidade) de modo a evitar uma área de menos de 1 m de silte arenoso e cascalhoso muito macio a macio sobre uma rocha / fundo duro, entre KP162.8 e KP164, e continua por uma camada de mais de 1 m de silte arenoso e cascalhoso muito macio a macio com *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais sobre silte arenoso firme a duro e areia densa a média densidade. Um afloramento rochoso de baixo relevo está presente próximo de KP163.8, em 335 m a sudeste da rota (**Figura V.1.3-36** e **Figura V.1.3-37**).

O curso é alterado novamente, ligeiramente para sudoeste, em 23° 56,980' S e 44° 54,117' W (KP180.8, a 73 m de profundidade), de modo a atravessar um gasoduto da PETROBRAS, com um ângulo mais favorável para a instalação

Dois contatos sonográficos (JÚNIOR-RT-SC011 e JÚNIOR-RT-SC012) foram identificados como detritos, em 23° 55,983' S e 44° 51,987' W (KP176.8, a 73 m de profundidade) e em 23° 56,109' S e 44° 52,269' W (KP177.3, a 73 m de profundidade), a 221 m e 181 m sudeste da rota, respectivamente.

Através do SSS e do SBP foi identificada uma vala no leito marinho que abriga um duto da PETROBRAS (**Figura V.1.3-38** a **Figura V.1.3-40**), entre 23° 57,356' S e 44° 54,530' W (KP181.8, a 74 m de profundidade) e 23° 57,362' S e 44° 54,535' W (KP181.8, a 74 m de profundidade). O duto foi detectado entre as bordas da vala pelo SBP, em 23° 57,359' S e 44° 54,532' W (KP181.8, a 74 m de profundidade). O enterramento do topo do duto foi estimado em menos de 0,3 m de profundidade, em cada linha de levantamento. Em seguida, a rota passa por um cabo de fibra óptica previsto, em 23° 57,916' S e 44° 55,251' W (KP183.4), a 73 m de profundidade.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

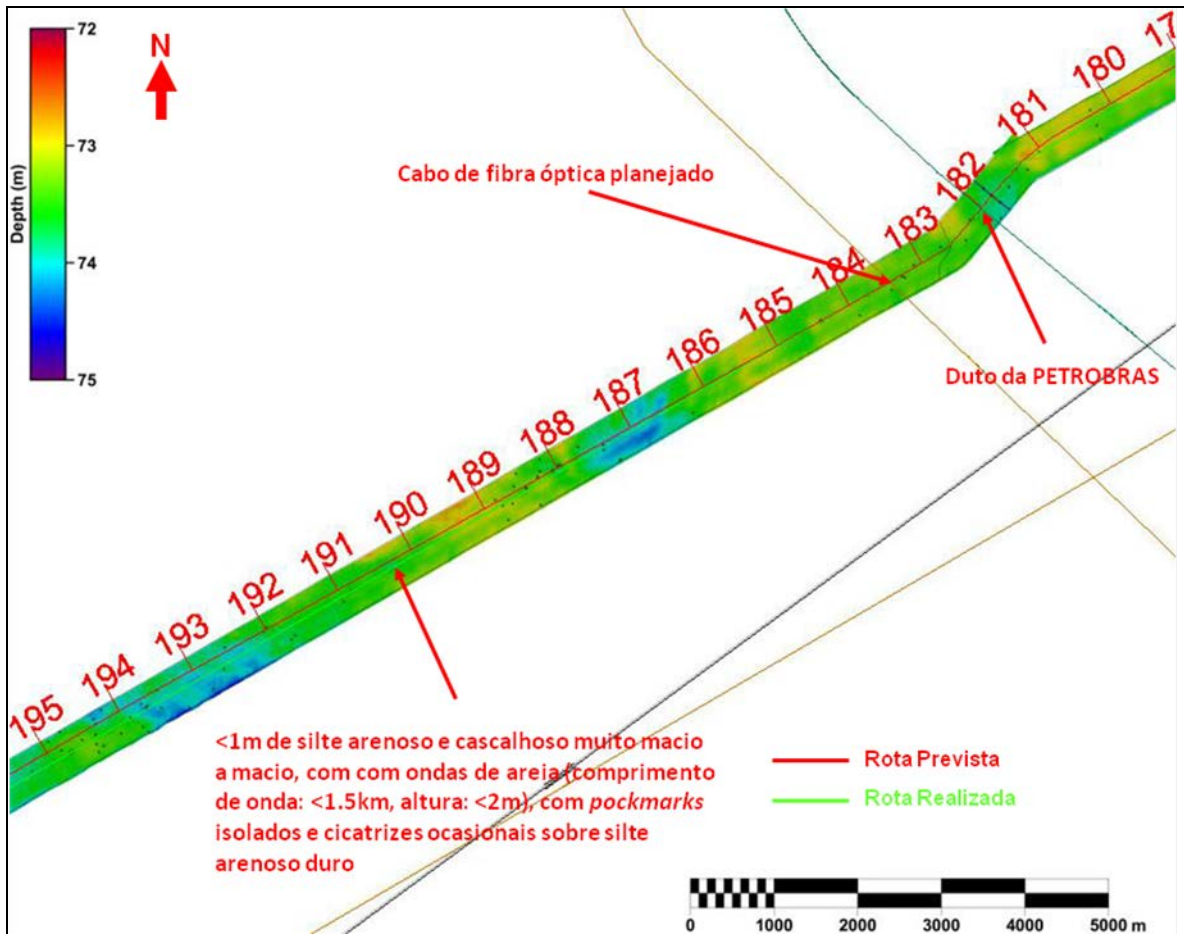
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-37 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP165 e KP180.

De 23° 57,362' S e 44° 54,535' W (KP181.8, a 74 m de profundidade) até 23° 57,677' S e 44° 54,822' W (KP182.6, a 73 m de profundidade), a rota passa por uma camada intermitente de 1 m de silte arenoso macio a muito macio, com *pockmarks* isolados, sobre silte arenoso firme a duro e areia densa à média densidade. A rota prossegue por uma camada de mais de 1 m de silte cascalhoso e arenoso muito macio a macio, com ondas de areia (comprimento de onda: <1,50 km, altura: <2 m), *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais sobre silte arenoso firme a duro, até 24° 6,748' S e 45° 12,100' W (KP216.3, a 70 m de profundidade). As ondas de areia são orientadas para sudoeste e seu flanco inicia-se em torno KP206 (Figura V.1.3-41).

Foram observados dois contatos sonográficos (JÚNIOR-RT-SC013 e JÚNIOR-RT-SC014) dentro da rota pesquisada: o primeiro foi associado ao possível a *gravity corer* (equipamento de

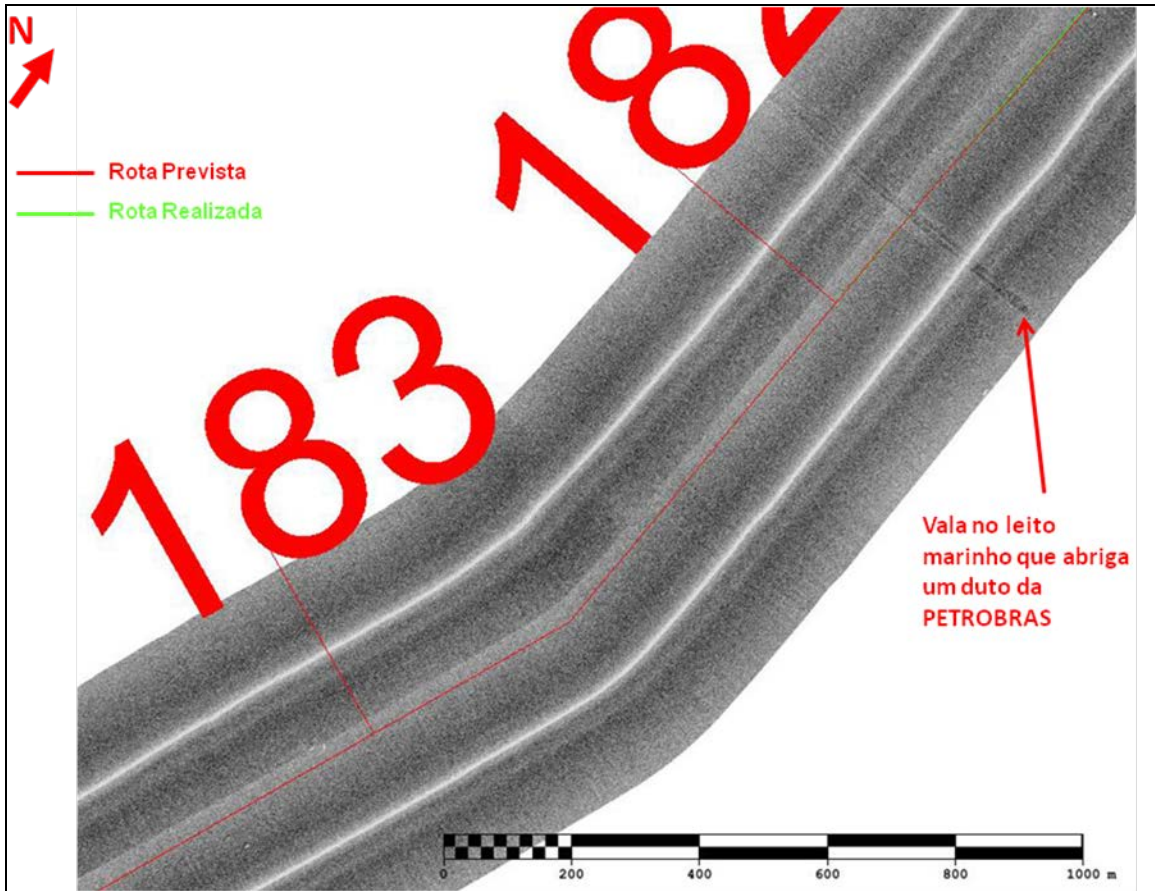
sondagem de sedimentos) perdido pela EGS, durante o levantamento geotécnico em 24° 0,747' S e 45° 0,605' W (KP193.9, a 74 m de profundidade) e o segundo foi identificado como detritos ou rochas, em 24° 5,393' S e 45° 9.312' W (KP211, a 70 m de profundidade), a 141 m e 192 m a sudeste da rota, respectivamente.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

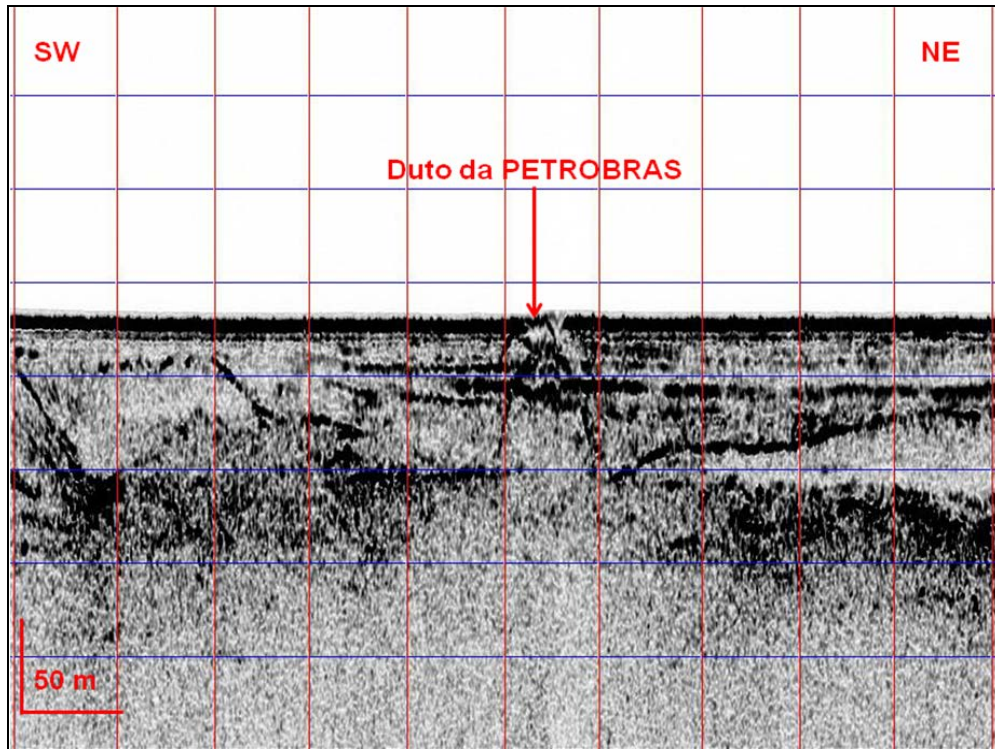
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-38 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP179 e KP195.



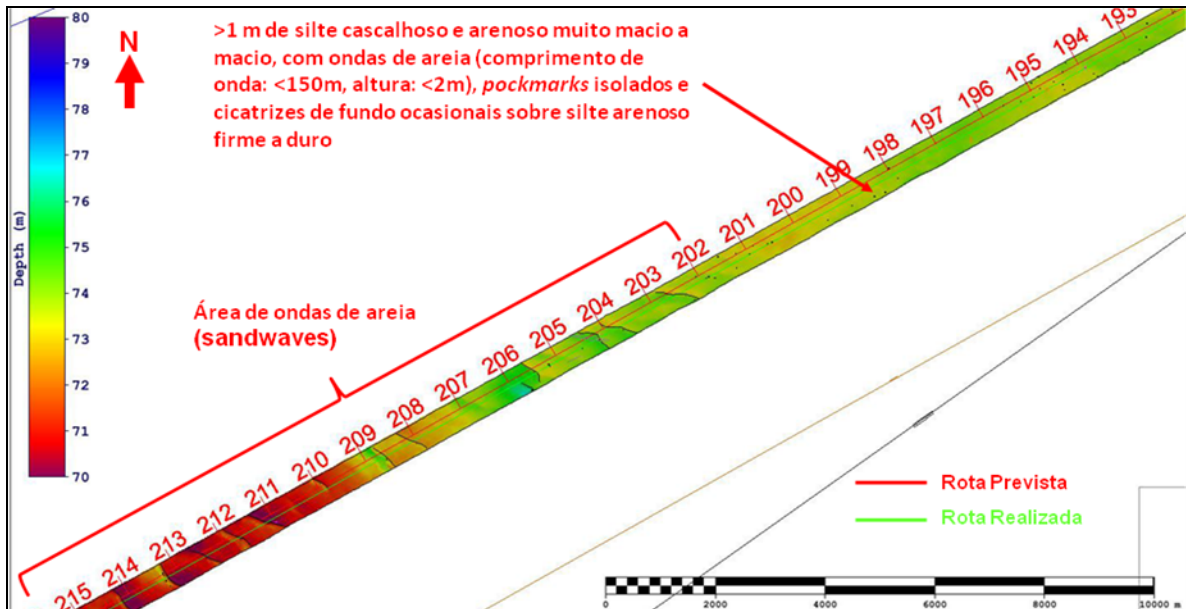
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-39 - Mosaico de imagens do levantamento sonográfico mostrando a vala no leito marinho que abriga um duto da PETROBRAS.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-40 - imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP43 e KP49.



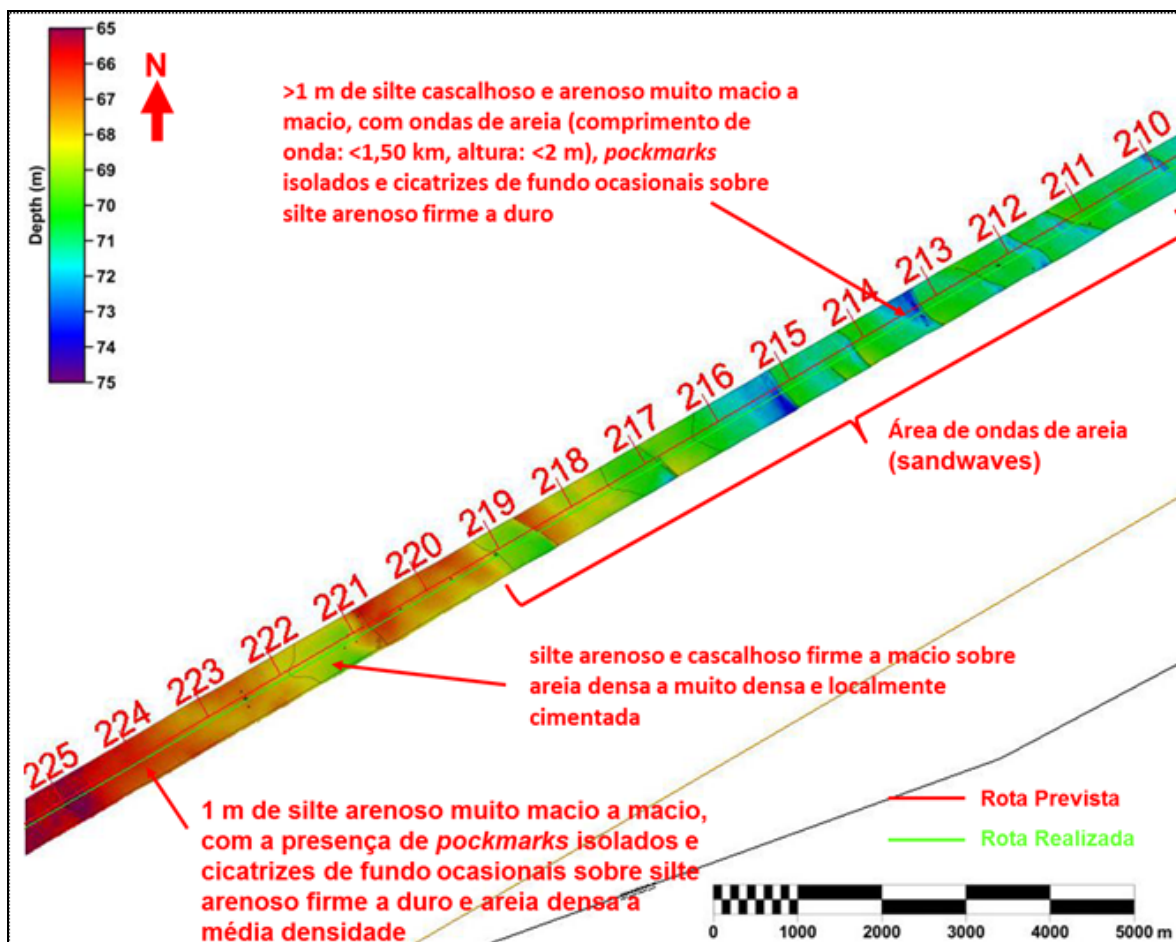
Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-41 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP193 e KP215.

De 24° 6,748' S e 45° 12,100' W (KP216.6) até 24° 6,894' S e 45° 12,376' W (KP217.1), a 70 m de profundidade, a rota passa por uma fina camada de silte arenoso e cascalhoso firme a macio, com ondas de areia (comprimento de onda: <1,7 km, altura: <1,5 m) sobre areia densa a muito densa e localmente cimentada(Figura V.1.3-42). Em seguida, a rota passa por uma área de menos de 1 m silte cascalhoso e arenoso de muito macio a macio sobre camadas intercaladas de silte arenoso firme a duro e areia densa a média densidade e passa a atravessar uma área de com uma camada de 1 m de silte arenoso com cascalho de macio a duro, com ondas de areia (comprimento de onda: <1,7 km e altura: <2,5 m), com cicatrizes do fundo ocasionais, sobre areia densa a muito densa e localmente cimentada, em 24° 7,063'S e 45° 12,697' W (KP217.7, a 69 m de profundidade).

Entre 24° 7,495' S e 45° 13,515' W (KP219.1, a 69 m de profundidade) e 24° 7,955' S e 45° 14,385' W (KP220.8, a 67 m de profundidade), a rota passa por uma área de menos de 1 m de silte arenoso e cascalhoso muito macio a muito macio, com a presença de *pockmarks* isolados sobre uma camada de silte arenoso firme a duro. Posteriormente, a rota segue por uma camada de 1 m de silte cascalhoso e arenoso de macio a firme, sobre areia densa a muito densa, localmente cimentada, até 24° 8,242' S e 45° 14,927' W (KP221.9, a 68 m de profundidade). Neste segmento, são visíveis diversas possíveis exposições de fundos duros. A rota pode atravessar uma exposição de fundo duro em 24° 8,030' S e 45° 14,527' W (KP221.1).



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-42 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP210 e KP225.

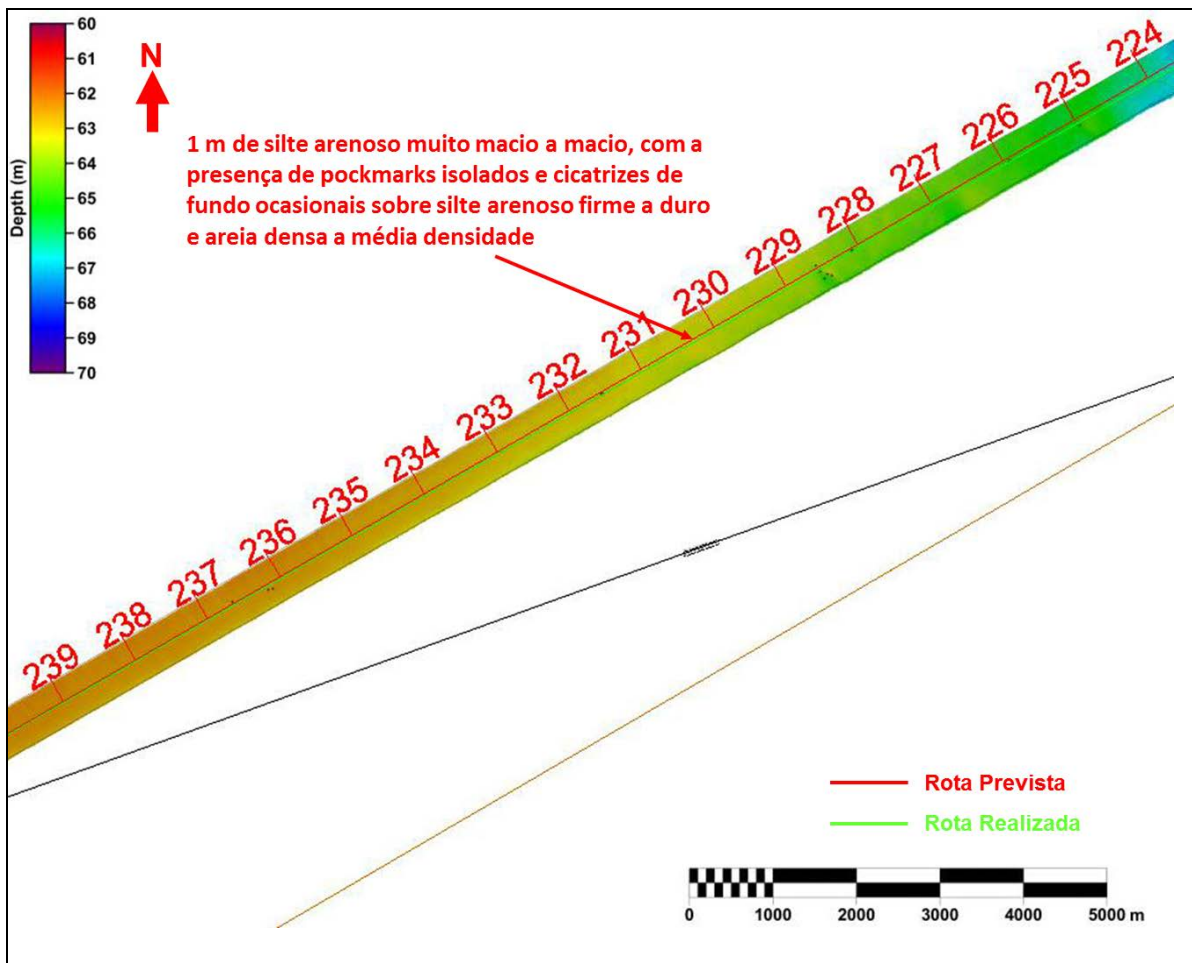
De 24° 8,242' S e 45° 14,927' W (KP221.9, a 68 m de profundidade) até 24° 19,206' S e 45° 44,605' W (KP276.8, a 59 m de profundidade), a rota continua a atravessar uma camada de 1 m de silte arenoso muito macio a macio, com a presença de *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais sobre silte arenoso firme a duro e areia densa a média densidade (Figura V.1.3-42 a Figura V.1.3-47). Dentro deste segmento, são visíveis lineações sedimentares a partir de 24° 18,426' S e 45° 38,240' W (KP265.9).

A rota entra na bacia sedimentar BM-S-303 em 24° 16,192' S e 45° 30,026' W (KP251.3), a 63 m de profundidade e sai em 24° 18,287' S e 45° 37.526' W (KP264.7), a 61 m de profundidade.

A rota sofre desvio para oeste-sudoeste em 24° 17,090' S e 45° 31,905' W (KP254.9).

A rota sai do Mar Territorial Brasileiro (MTB) e entra na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) em 24° 14,185' S e 45° 26,203' W (KP243.9), a 62 m de profundidade. Esta, finalmente, sai da ZEE e entra no MTB em 24° 18,432 S e 45° 38,286' W (KP266), a 61 m de profundidade.

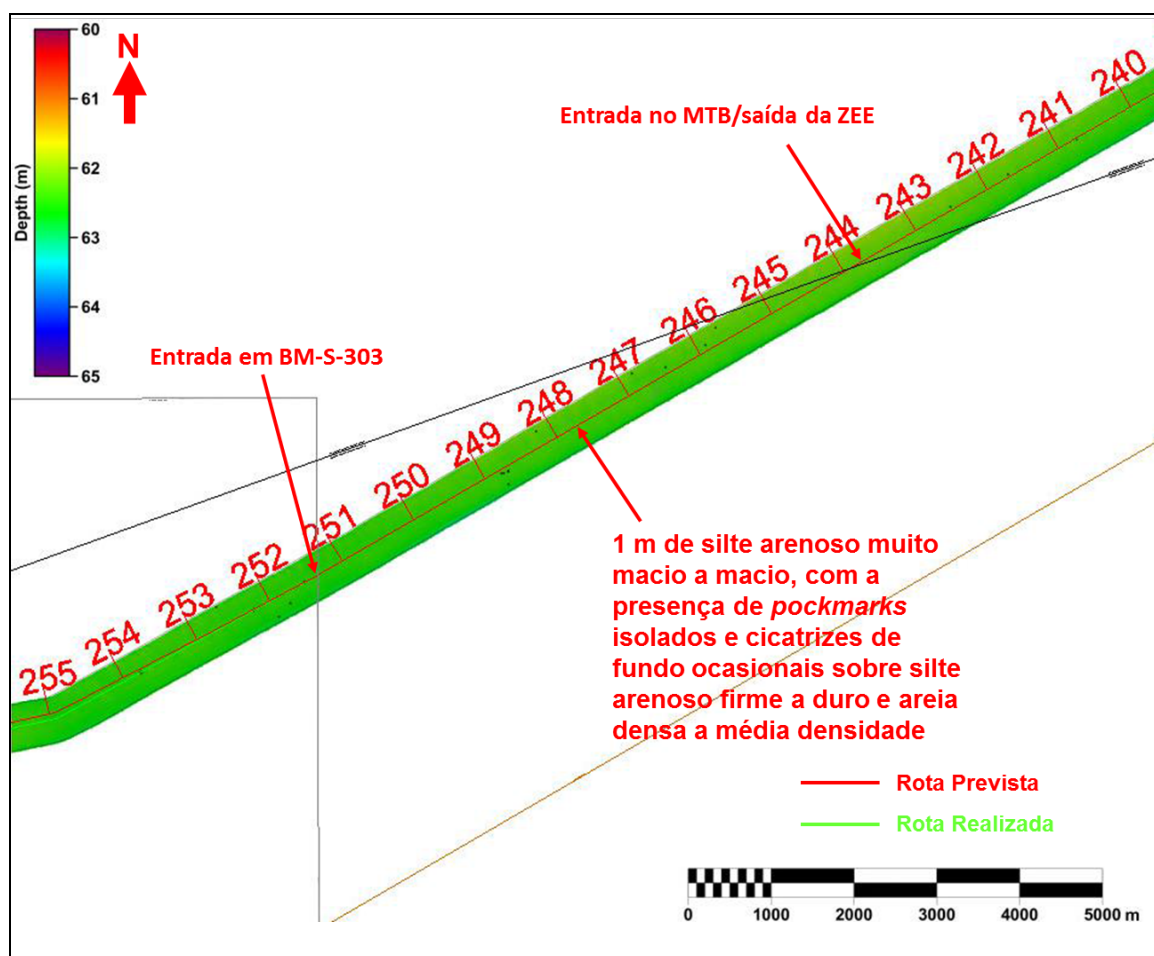
Em 24° 16,374' S e 45° 30,216' W (KP251.8, a 63 m de profundidade), a 144 m a sudeste da rota, um contato sonográfico (JÚNIOR-RT-SC015) foi identificado como detritos ou rochas.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-43 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP224 e KP239.



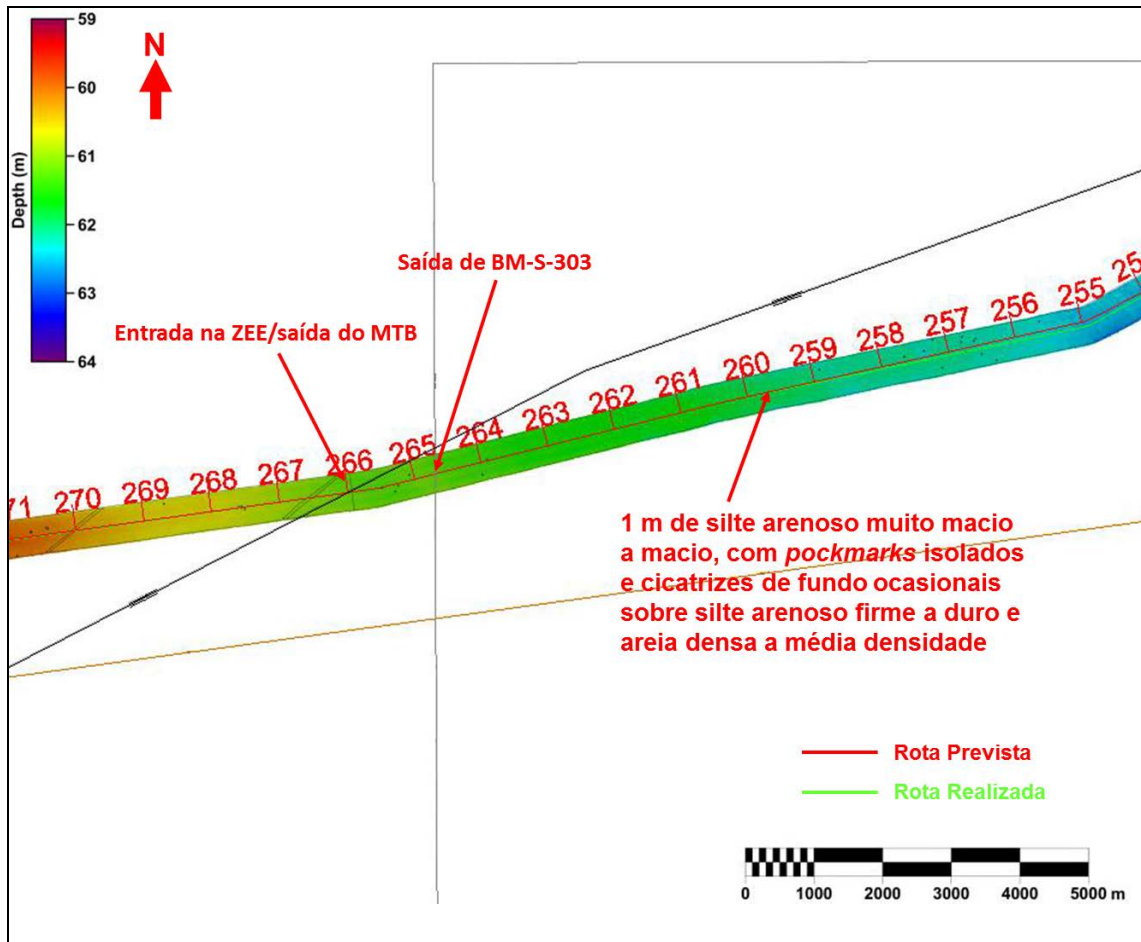
Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-44 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP240 e KP255.

Entre $24^{\circ} 19,206' S$ e $45^{\circ} 44,605' W$ (KP276.8, a 59 m de profundidade) e $24^{\circ} 20,877' S$ e $45^{\circ} 58,260' W$ (KP300.1, a 54 m de profundidade), o leito marinho continua a subir muito suavemente sobre sedimento silte arenoso muito macio a macio, localmente firme, com *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais, além de lineações sedimentares localizadas (Figura V.1.3-46 e Figura V.1.3-47).

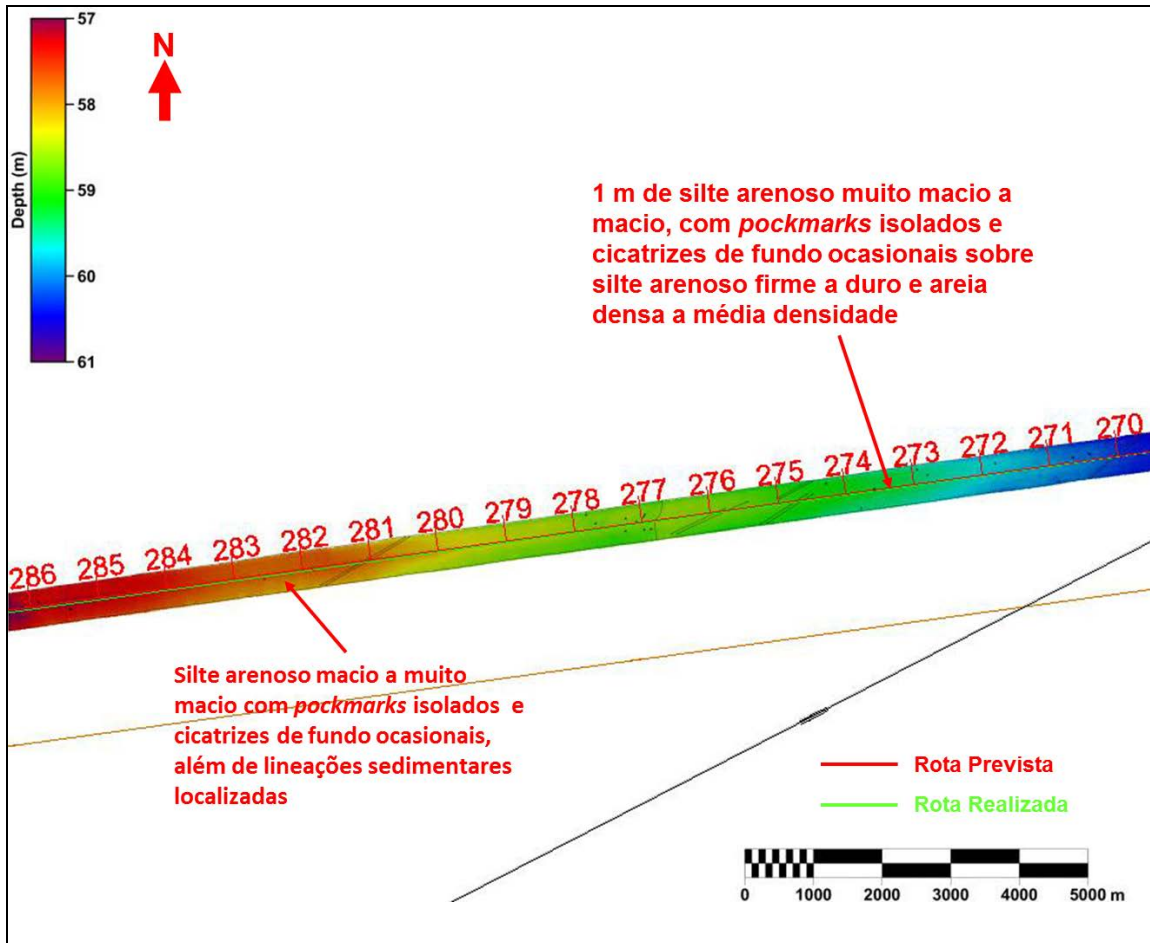
Dentro deste segmento, a rota também evita uma área que apresenta um leito marinho rugoso com um conjunto de cicatrizes de fundo, próximo a KP295, com uma distância de 15 m ao norte deste leito marinho.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

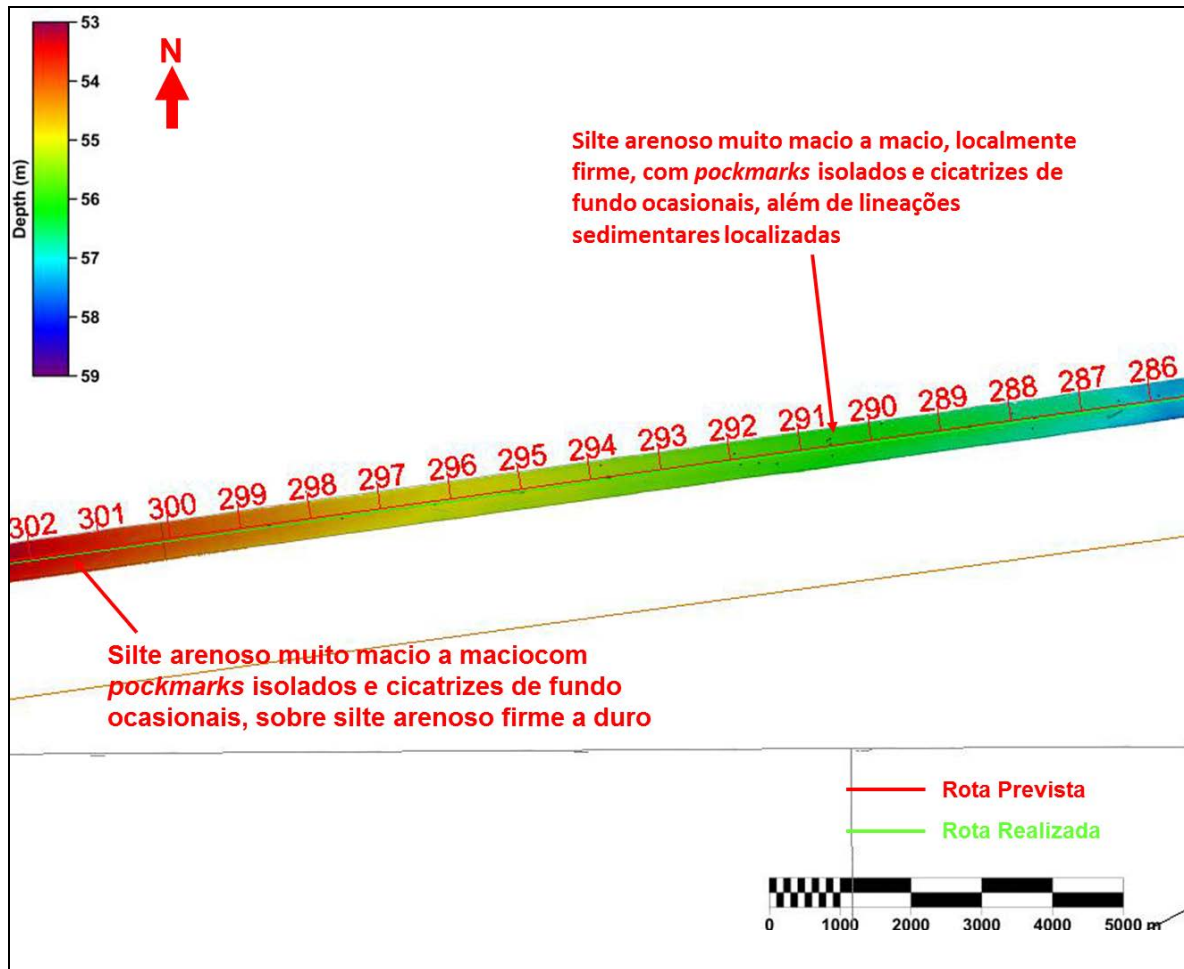
Figura V.1.3-45 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP254 e KP271.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-46 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP270 e KP286.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-47 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP286 e KP302.

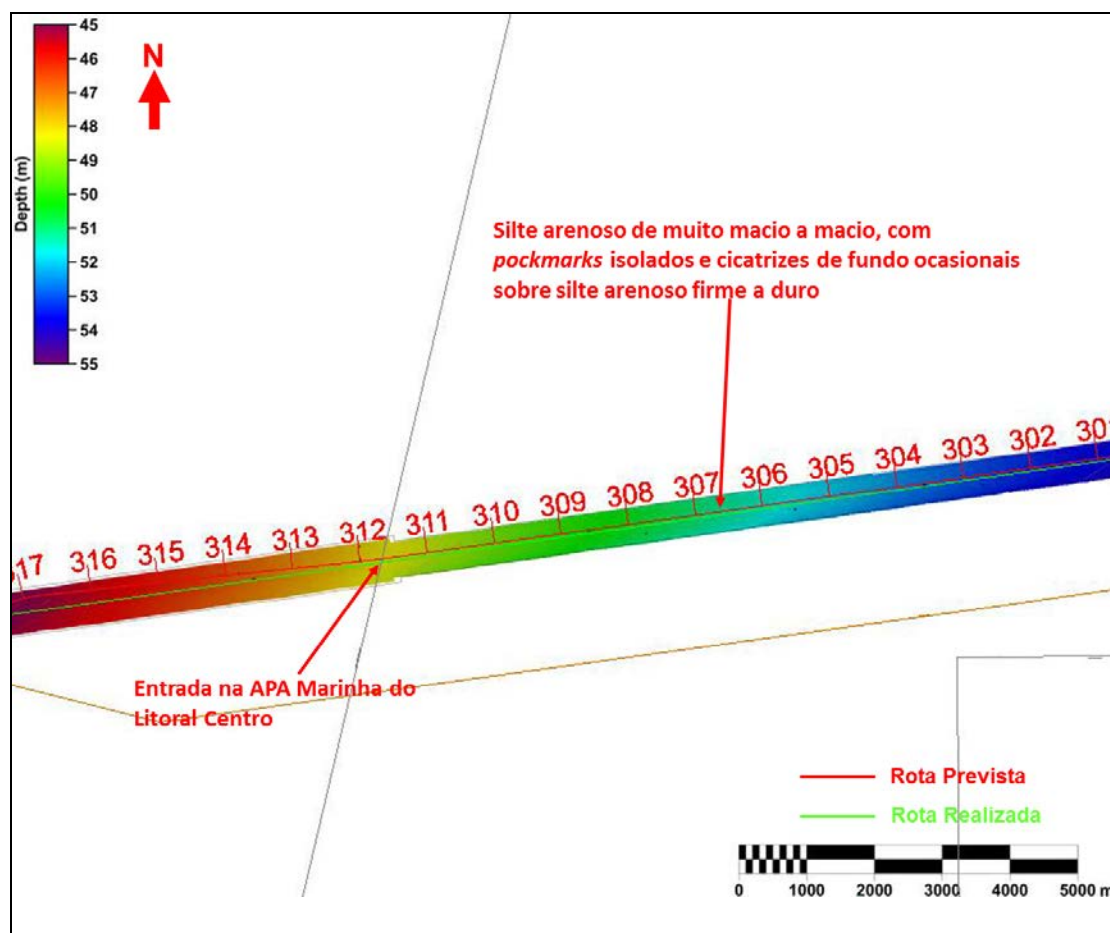
Em seguida, a rota passa por um leito marinho com uma camada de silte arenoso de muito macio a macio, com *pockmarks* isolados e cicatrizes de fundo ocasionais sobre silte arenoso firme a duro (Figura V.1.3-48 e Figura V.1.3-49), até a posição 24° 23,994' S e 46° 12,339' W (KP325.3, a 44 m de profundidade).

A rota entra na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual (APA Marinha do Litoral Centro) em 24° 21,703' S e 46° 5,049' W (KP311.7), a 48 m de profundidade, e em um área de proibição de fundeio e de pesca em 24° 23,644' S e 46° 11,724' W (KP324.1, a 44 m de profundidade).

Neste segmento, a rota cruza dois cabos:

- Cabo SAC Seg C, em serviço, em 24° 22,542' S e 46° 8,925' W (KP318.7), a 45 m de profundidade, detectado no levantamento magnetométrico; e
- Cabo OSS Santa Catarina (Florianópolis) -Santos N°1, fora de serviço, em 24° 23,762' S e 46° 12,028' W (KP324.6), a 44 m de profundidade.

A rota também cruza o duto da PETROBRAS, em serviço. A vala do gasoduto foi identificada pelo *Multi-beam* - MB e pelo *Side Scan Sonar* - SSS, entre 24° 23,994' S e 46° 12,339' W (KP325.6) e 24° 23,999' S e 46° 12,347' W (KP325.6), a 44 m de profundidade (Figura V.1.3-49 e Figura V.1.3-50). O duto também foi detectado pelo *Sub-Bottom Profiler* - SBP, em 24° 23,997' S e 46° 12,344' W (KP325.3). A profundidade do topo do duto foi estimada em menos de 0,3 m.



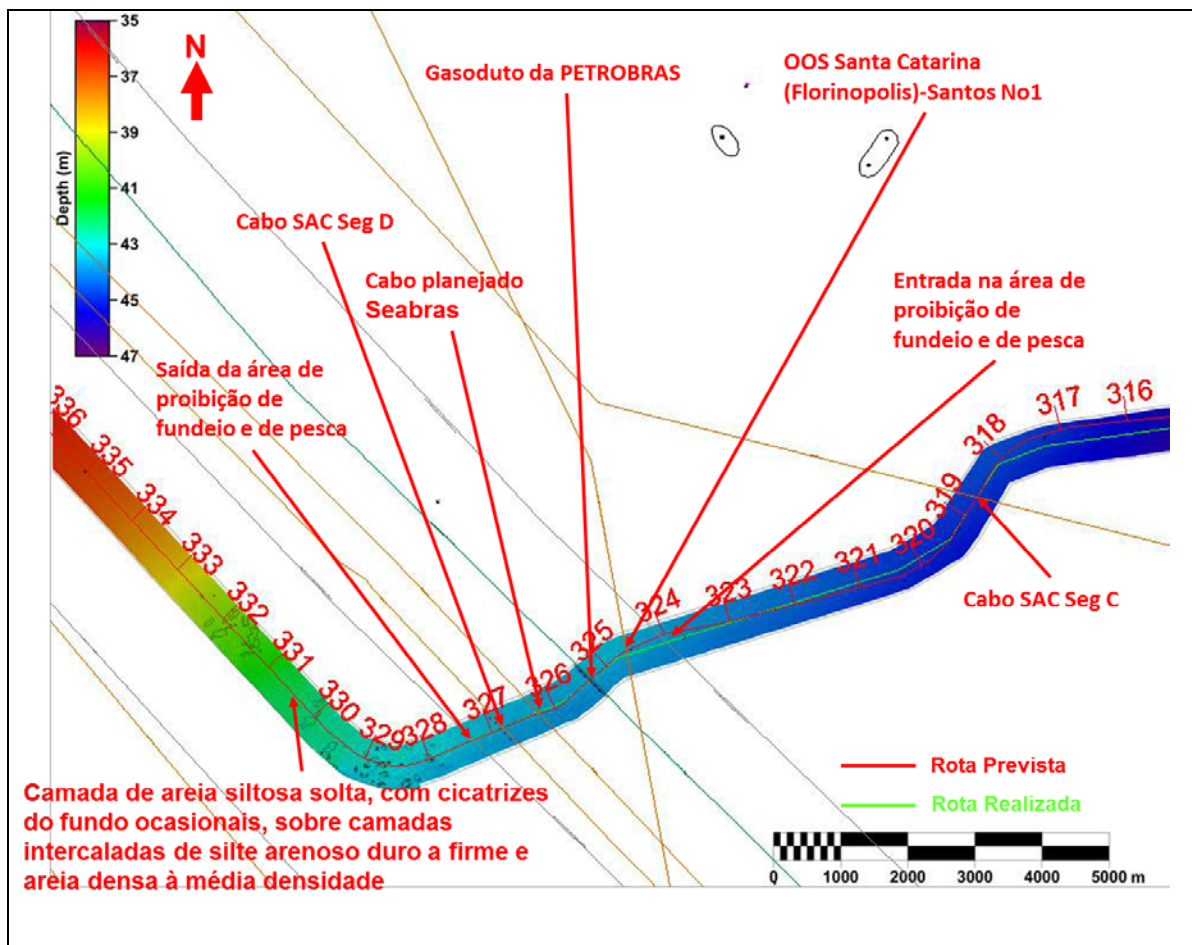
Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-48 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP301 e KP317.

O leito marinho continua a subir de forma muito suave até o fim da seção pesquisada, ou seja, até 24° 5,661' S e 46° 30,221' W (KP374.3), a 15 m de profundidade.

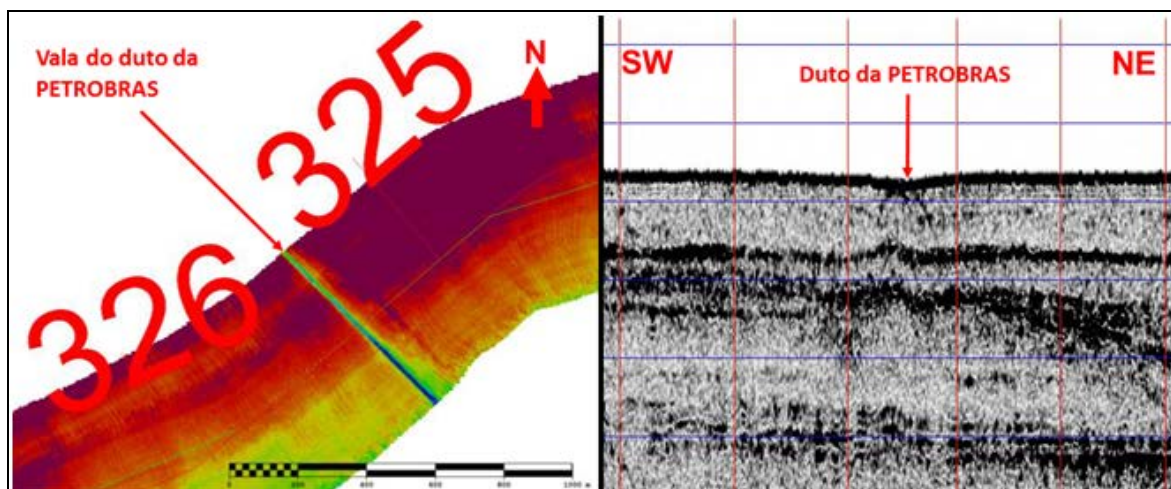
De 24° 23,999' S e 46° 12,347' W (KP325.3, a 44 m de profundidade) até 24° 5,661' S e 46° 30,221' W (KP374.5), a 15 m de profundidade, o leito marinho é caracterizado por uma camada de areia siltosa solta, com cicatrizes do fundo ocasionais, sobre camadas intercaladas de silte arenoso duro a firme e areia densa à média densidade.



Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-49 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP316 e KP336.



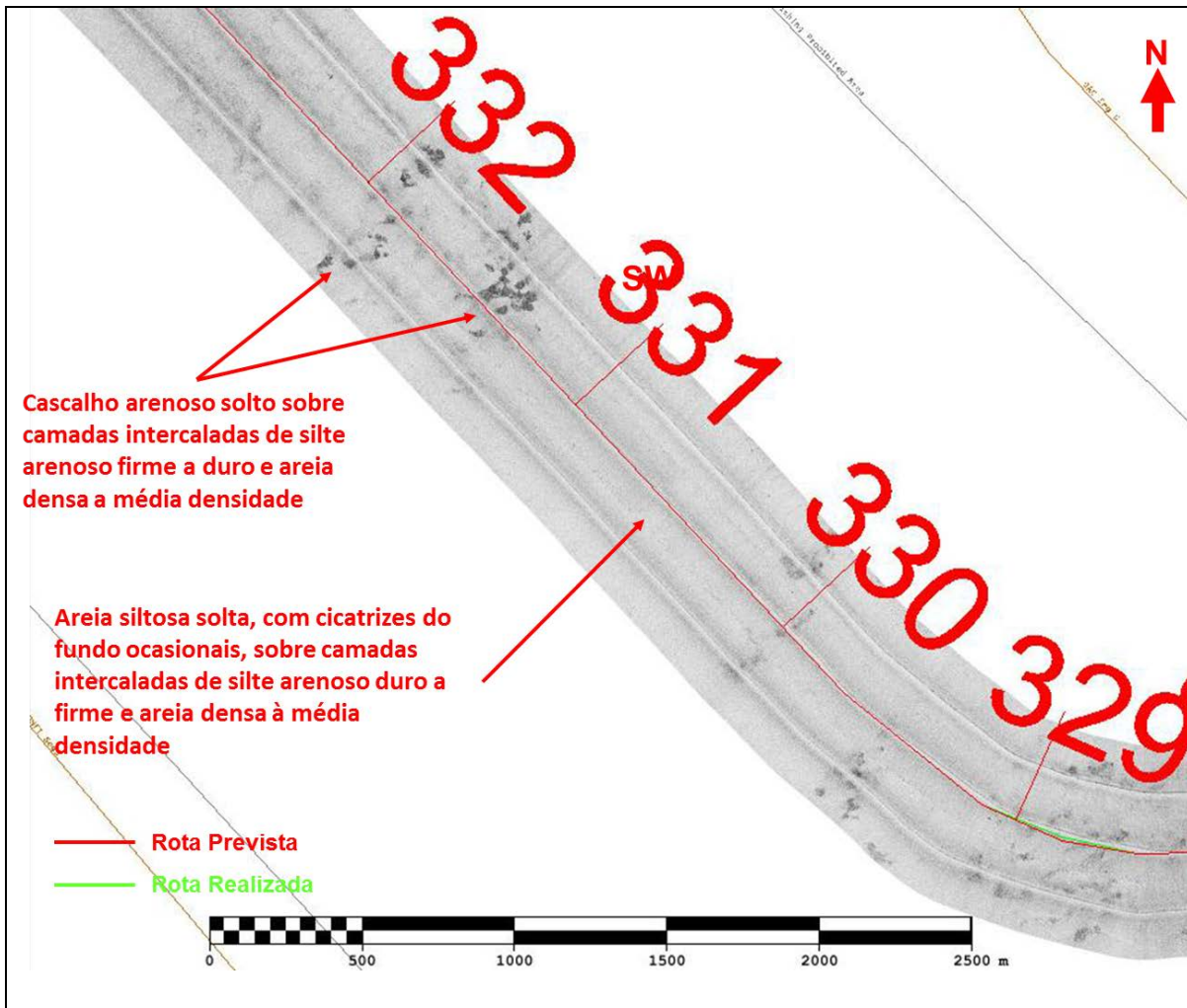
Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-50 - Imagem do *Multi-beam* - MB (esquerda) e do *Sub-Bottom Profiler* - SBP (direita) mostrando a detecção do duto da PETROBRAS por diferentes equipamentos.

Nesta área, a rota passa por várias camadas de cascalho arenoso solto sobre camadas intercaladas de silte arenoso firme a duro e areia densa a média densidade, principalmente entre KP328 e KP333 (Figura V.1.3-51). São observadas marcas onduladas (comprimento de onda: <3 m e altura: <0,3 m), de 24° 24,606' S e 46° 13,728' W (KP327.9) até 24° 24,629' S e 46° 13,787' W (KP328), a 43 m de profundidade, e de 24° 24,671' S e 46° 14,139' W (KP328.6) até 24° 24,659' S e 46° 14,212' W (KP328.8), a 43 m de profundidade.

As outras áreas não apresentam marcas onduladas, principalmente a partir de 24° 24,637' S e 46° 14,285' W (KP328.9) até 24° 24,626' S e 46° 14,311' W (KP329), a 43 m de profundidade; de 24° 24,287' S e 46° 14,766' W (KP330) até 24° 24,278' S e 46° 14,775' W (KP330), a 43 m de profundidade e, de forma intermitente, a partir de 24° 23,750' S e 46° 15,301' W (KP331.3, a 41 m de profundidade) até 24° 23,482' S e 46° 15,566' W (KP332, a 40 m de profundidade).



Fonte: EGS, 2016.

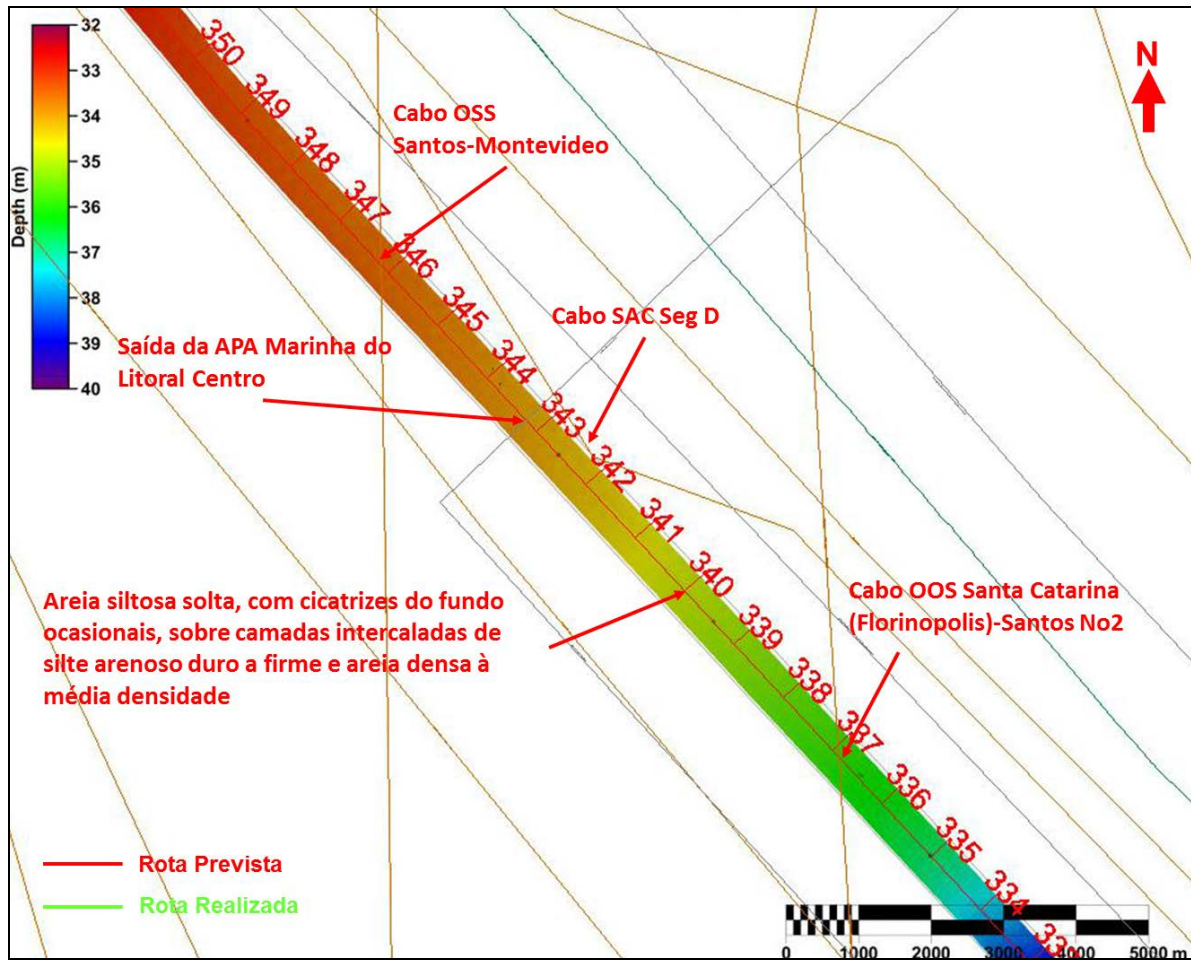
Figura V.1.3-51 - Mosaico de imagens do levantamento sonográfico entre as posições KP329 e KP332.

Dentro da área estudada são observadas algumas manchas de cascalho e a rota passa uma delas entre $24^{\circ} 23,296' S$ e $46^{\circ} 15,752' W$ (KP332.4) e $24^{\circ} 23,277' S$ e $46^{\circ} 15,770' W$ (KP332.5).

A rota sai da área de proibição de fundeio e de pesca em $24^{\circ} 24,472' S$ e $46^{\circ} 13,376' W$ (KP327.3, a 43 m de profundidade) e entra na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual (APA Marinha do Litoral Centro) em $24^{\circ} 13,315' S$ e $46^{\circ} 25,329' W$ (KP357, a 31 m de profundidade).

Nesta porção, rota cruza vários cabos, a saber (Figura V.1.3-49, Figura V.1.3-52 e Figura V.1.3-53):

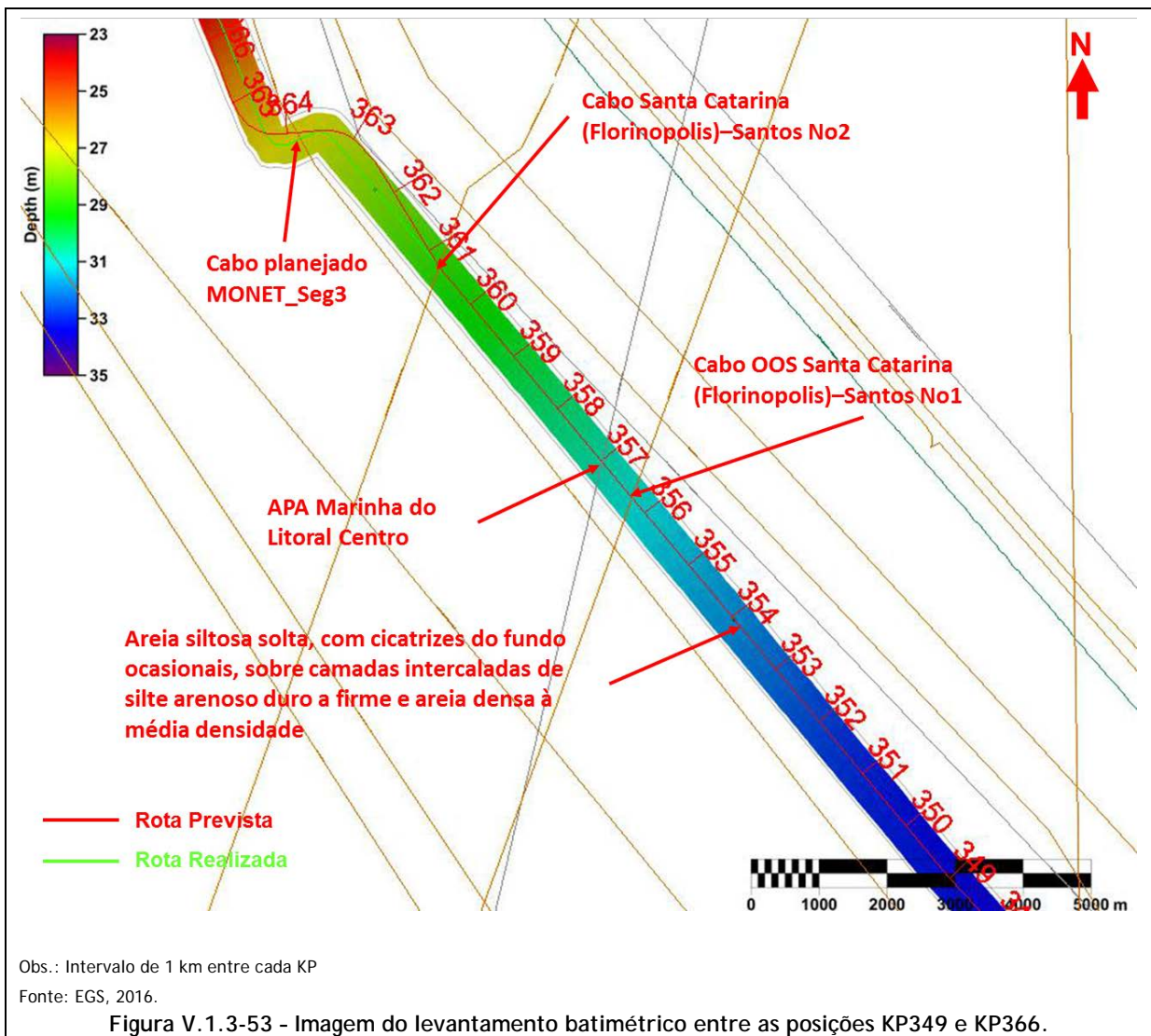
- Cabo Planejado Seabras_Trunk_Avon_Santos em 24° 24,263' S e 46° 12.798' W (KP326.2), a 44 m de profundidade;
- Cabo SAC Seg D, em serviço, em 24° 24,383' S e 46° 13,133' W (KP326.8), a 43 m de profundidade, conforme detectado pelo levantamento magnetométrico;
- Cabo OSS Santa Catarina (Florianópolis)-Santos N° 2, fora de serviço, em 24° 21,520' S e 46° 17,517' W (KP336.9), a 36 m de profundidade;
- Cabo OSS Santos-Montevideo, fora de serviço, em 24° 17,797' S e 46° 21,218' W (KP346.2), a 34 m de profundidade;
- Cabo OSS Santa Catarina (Florianópolis)-Santos N° 1, fora de serviço, em 24° 13,602' S e 46° 25,074' W (KP356.3), a 31 m de profundidade;
- Cabo OSS Santa Catarina (Florianópolis)-Santos N° 2, fora de serviço, em 24° 11,743' S e 46° 26,729' W (KP360.7), a 29 m de profundidade; e
- Cabo Planejado MONET-seg3, em 24° 10,664' S e 46° 27,954' W (KP364.9), a 27 m de profundidade.



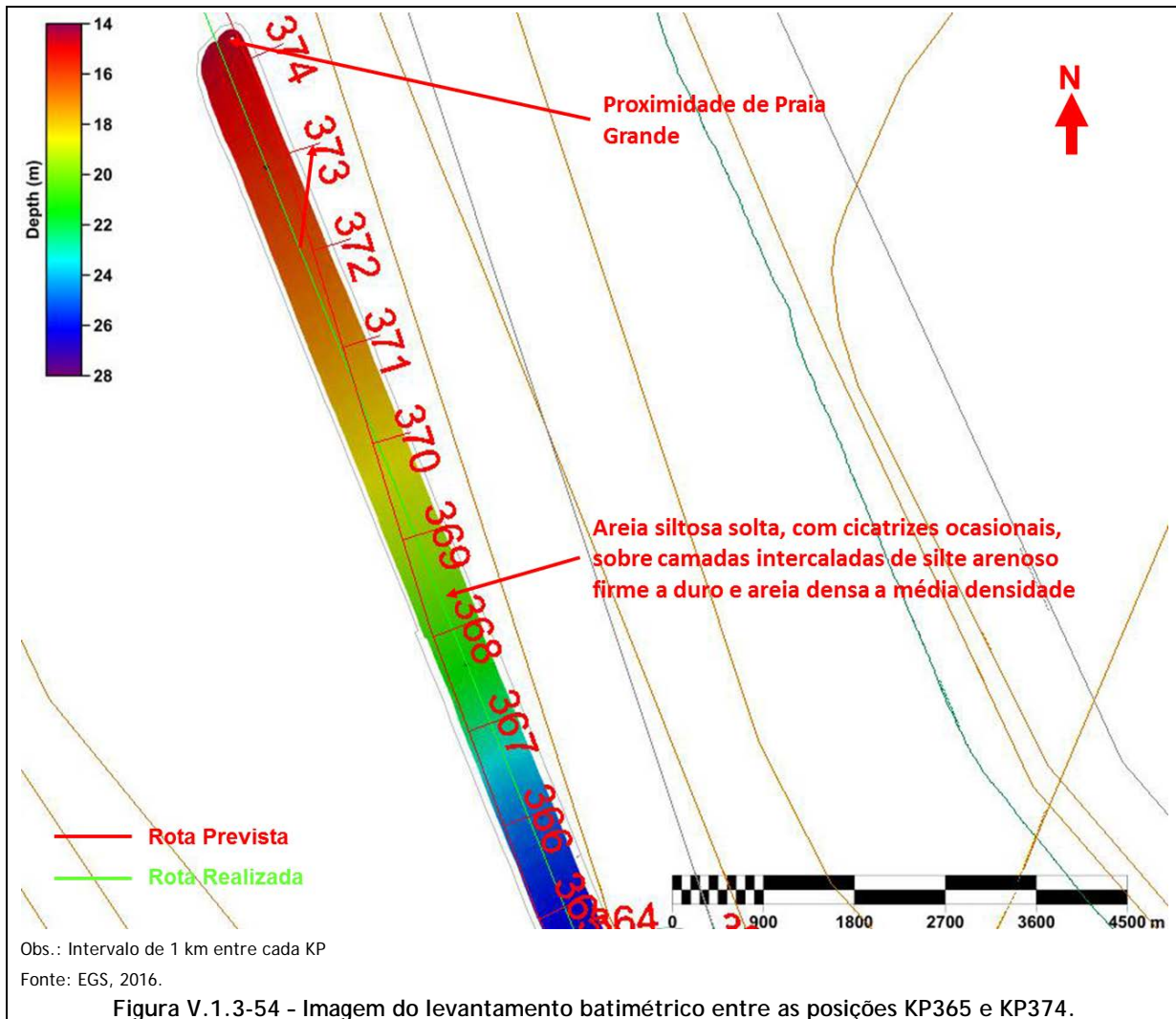
Obs.: Intervalo de 1 km entre cada KP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-52 - Imagem do levantamento batimétrico entre as posições KP334 e KP350.



Depois de passar por uma camada de areia siltosa solta, com cicatrizes ocasionais, sobre camadas intercaladas de silte arenoso firme a duro e areia densa a média densidade, a rota finalmente se aproxima de Praia Grande em 24° 5,661' S e 46° 30,221' W (KP374.3), a 15 m de profundidade (Figura V.1.3-54).



V.1.3.3.4 - BHM (KP379.5) até a profundidade de 15 m, em Praia Grande (KP373.8)

Na porção emersa, até o local previsto para a instalação do BMH em Praia Grande, assim como para a Praia da Macumba (Rio de Janeiro), foi realizado um levantamento topográfico e coleta e análise de sedimentos superficiais e de sondagens da areia de Praia da Grande. Também foi mapeada a área circundante ao BMH, o calçadão de Praia da Grande-SP e quaisquer outras características gerais observadas na área.

Para a investigação da área terrestre, da faixa de praia e de região costeira rasa foram empregadas as mesmas técnicas utilizadas na praia da Macumba, a saber:

- Levantamento Topográfico;
- Levantamento por Mergulho; e
- Levantamento Marinho Raso.

O levantamento geológico prévio na porção marinha rasa foi realizado de 24° 5,895' S e 46° 30,109' W (KP373.8) até 24° 3,333' S e 46° 31,330' W (KP379.0), a partir de uma embarcação costeira (MV Armando) utilizando-se um *Side Scan Sonar* - SSS (Sonar de Varredura Lateral), uma sonda *Multi-beam* - MB (Ecossonda Multi-feixe) e um *Sub-Bottom Profiler* - SBP (Perfilador de Sub-fundo), fixados ao casco da embarcação. Foram adquiridos um total de 175,66 km de dados batimétricos e geofísicos com boa qualidade, apesar de, às vezes, as condições de mar e vento não tenham sido favoráveis.

V.1.3.3.4.1 - Levantamento Topográfico

O Sistema Óptico Submarino JÚNIOR utilizará um novo BMH (*Beach ManHole* - caixa de passagem), que não hospedando nenhum outro cabo. A área circundante ao BMH, o calçadão de Praia Grande, foi mapeada para caracterizar o entorno de onde será instalado o cabo.

O BMH será localizado em:

- Latitude: 24° 03, 04554' S
- Longitude: 46° 31, 4664' W
- Nível: 3,932 m
- Datum: SIRGAS 2000

O levantamento topográfico cobriu a área ao redor do BMH, estendendo-se até a linha de praia. A **Figura V.1.3-56** mostra o local previsto para a instalação do BMH.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-55 - Local previsto para a instalação do BMH em Praia Grande.

Foi estabelecido um ponto permanente de controle do levantamento topográfico, EGS 18, em terra para o uso como referência para futuras pesquisas. A Figura V.1.3-56 e a Figura V.1.3-57 indicam o ponto de controle topográfico (EGS-PG18) utilizado como referência para o levantamento.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-56 - Imagem aérea com a localização do ponto de controle (EGS-PG 18).



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-57 - Imagens do ponto de controle (EGS-PG 18).

Na rota de passagem do cabo foi observada a presença de um duto de esgoto. Este duto é uma tubulação de esgoto por gravidade, de 500-600 mm de diâmetro, enterrado na areia a cerca de 5 m de profundidade, ligado às estações de bombeamento e de tratamento.

Na região da praia (região emersa), foram realizadas sondagens dos sedimentos com espaçamento de 10 m a partir do BMH, até a linha de praia, ao longo da rota prevista para a passagem do cabo. O **Quadro V.1.3-7** apresenta o resumo da coleta e a descrição das sondagens dos sedimentos da porção emersa de Praia Grande.

Quadro V.1.3-7 - Resumo da coleta e descrição das sondagens da porção emersa de Praia Grande.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Nível (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-ST5-BP001	24° 3,058' S 46° 31,461' W	3,3	379,506 1 m SW	Areia
JÚNIOR-ST5-BP002	24° 3,071' S 46° 31,456' W	2,5	379,481 2 m SW	Areia
JÚNIOR-ST5-BP003	24° 3,083' S 46° 31,450' W	1,9	379,456 3 m SW	Areia
JÚNIOR-ST5-BP004	24° 3,096' S 46° 31,445' W	1,3	379,431 4 m SW	Areia

V.1.3.3.4.2 - Levantamento por Mergulho

Uma equipe de mergulhador, equipada com uma câmera de vídeo de alta resolução, foi empregada para percorrer eixo da rota pré-definida para o Sistema Óptico Submarino JÚNIOR entre a costa (0 m - KP379.5) até 600 m da costa (KP378.9), a fim de caracterizar as condições 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.

Algumas capturas de tela das imagens do vídeo do mergulho estão apresentadas na **Figura V.1.3-58**.



Marcador de 550 m



Banco arenoso no leito marinho



Bolacha do Mar (*Clypeasteroidea*)



Visibilidade durante a operação
de mergulho em Praia Grande - SP

Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-58 - Capturas de tela das imagens do vídeo do mergulho.

Durante a atividade de mergulho, apesar da baixa visibilidade, verificou-se a presença de *Clypeasteroidea* (Bolacha do Mar). Ao longo da rota prevista foi observado que o leito marinho é composto basicamente por areia fina. Durante esta atividade, não foram detectadas rochas aflorantes, obstáculos ou qualquer evidência de fundo consolidado.

No levantamento por mergulho foram realizadas sondagens dos sedimentos e coletadas amostras dos sedimentos superficiais do leito marinho em intervalos de 25 m, num total de vinte e uma (21) sondagens e vinte e cinco (25) amostras de sedimentos superficiais ao longo da rota prevista para o cabo.

O resumo sobre a coleta e a descrição dos sedimentos superficiais do leito marinho, coletados neste segmento (linha da praia até KP378.9), em praia Grande - SP, estão apresentados no Quadro V.1.3-8.

Quadro V.1.3-8 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos e sondagens do leito marinho em Praia Grande - SP, realizadas a partir da atividade de mergulho.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-STP-DP001	24° 3,362' S 46° 31,329' W	4,2	378,902 21 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP002	24° 3,359' S 46° 31,334' W	4,2	378,911 26 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP003	24° 3,347' S 46° 31,343' W	3,9	378,937 31 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP004	24° 3,335' S 46° 31,350' W	3,6	378,962 34 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP005	24° 3,320' S 46° 31,354' W	N/A	378,990 29 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP006	24° 3,312' S 46° 31,355' W	N/A	379,004 25 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP007	24° 3,297' S 46° 31,354' W	N/A	379,030 12 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP008	24° 3,280' S 46° 31,360' W	N/A	379,063 8 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP009	24° 3,267' S 46° 31,362' W	N/A	379,086 1 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP010	24° 3,253' S 46° 31,369' W	N/A	379,114 2 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP011	24° 3,245' S 46° 31,389' W	N/A	379,141 28 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP012	24° 3,235' S 46° 31,399' W	N/A	379,164 35 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP013	24° 3,220' S 46° 31,400' W	N/A	379,191 26 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP014	24° 3,207' S 46° 31,388' W	N/A	379,204 3 m NE	Areia
JÚNIOR-STP-DP015	24° 3,194' S 46° 31,388' W	N/A	379,227 12 m NE	Areia
JÚNIOR-STP-DP016	24° 3,182' S 46° 31,401' W	N/A	379,257 0 m	Areia
JÚNIOR-STP-DP017	24° 3,172' S 46° 31,404' W	N/A	379,275 3 m NE	Areia
JÚNIOR-STP-DP018	24° 3,153' S 46° 31,413' W	N/A	379,313 4 m NE	Areia

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-STP-DP019	24° 3,141' S 46° 31,416' W	N/A	379,336 7 m NE	Areia
JÚNIOR-STP-DP020	24° 3,135' S 46° 31,437' W	0,1	379,359 21 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DP021	24° 3,122' S 46° 31,446' W	0,4	379,388 25 m SW	Areia
JÚNIOR-STP-DS001	24° 3,362' S 46° 31,329' W	4,2	378,902 21 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS002	24° 3,359' S 46° 31,334' W	4,2	378,911 26 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS003	24° 3,347' S 46° 31,343' W	3,9	378,937 31 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS004	24° 3,335' S 46° 31,350' W	3,6	378,962 34 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS005	24° 3,320' S 46° 31,354' W	N/A	378,990 29 m SW	Loose slightly silty organic AREIA
JÚNIOR-STP-DS006	24° 3,312' S 46° 31,355' W	N/A	379,004 25 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STP-DS007	24° 3,297' S 46° 31,354' W	N/A	379,030 12 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STP-DS008	24° 3,280' S 46° 31,360' W	N/A	379,063 8 m SW	Loose slightly silty organic AREIA
JÚNIOR-STP-DS009	24° 3,267' S 46° 31,362' W	N/A	379,086 1 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS010	24° 3,253' S 46° 31,369' W	N/A	379,114 2 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS011	24° 3,245' S 46° 31,389' W	N/A	379,141 28 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS012	24° 3,235' S 46° 31,399' W	N/A	379,164 35 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS013	24° 3,220' S 46° 31,400' W	N/A	379,191 26 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS014	24° 3,207' S 46° 31,388' W	N/A	379,204 3 m NE	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS015	24° 3,194' S 46° 31,388' W	N/A	379,227 12 m NE	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS016	24° 3,182' S 46° 31,401' W	N/A	379,257 0	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS017	24° 3,172' S 46° 31,404' W	N/A	379,275 3 m NE	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS018	24° 3,153' S 46° 31,413' W	N/A	379,313 4 m NE	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS019	24° 3,141' S 46° 31,416' W	N/A	379,336 7 m NE	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS020	24° 3,135' S 46° 31,437' W	0,1	379,359 21 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STP-DS021	24° 3,122' S 46° 31,446' W	0,4	379,388 25 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-ST5-DS022	24° 3,109' S 46° 31,447' W	0,9	379,411 17 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-DS023	24° 3,095' S 46° 31,448' W	1,5	379,436 8 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-ST5-DS024	24° 3,082' S 46° 31,454' W	2	379,461 8 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-ST5-DS025	24° 3,059' S 46° 31,462' W	3,3	379,505 3 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa

V.1.3.3.4.3 - Levantamento Marinho Raso

O levantamento marinho raso foi realizado a bordo da embarcação MV Armando. Foram adquiridos um total de 175,66 km dados batimétricos e geofísicos de boa qualidade, apesar de, em parte do tempo, as condições de mar e vento não estarem favoráveis. Foram também coletadas trinta e quatro (34) amostras dos sedimentos superficiais, através de um amostrador tipo Petit Ponar, em áreas pré-selecionadas, para auxiliar a interpretação dos dados geofísicos, em 13 localidades diferentes. O resumo sobre a coleta e a descrição dos sedimentos superficiais do leito marinho, coletados a partir do amostrador tipo Petit Ponar, estão apresentados no Quadro V.1.3-9.

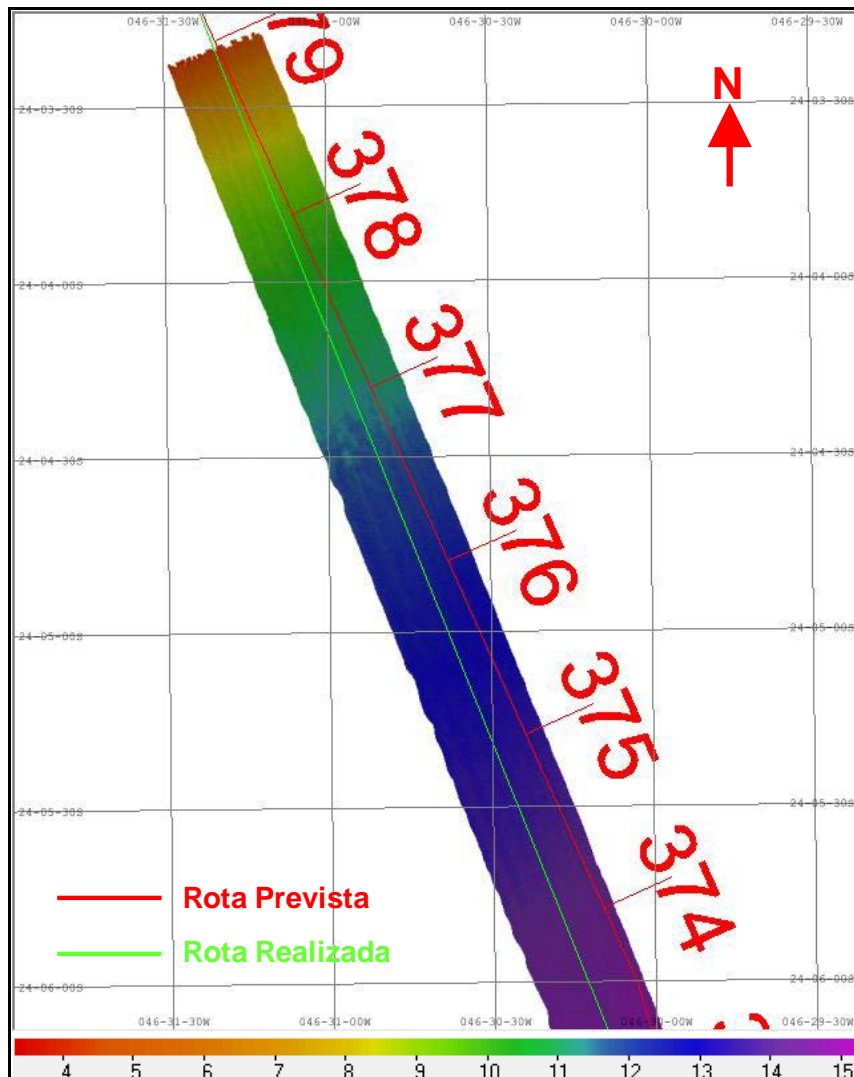
Quadro V.1.3-9 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos superficiais do leito marinho, coletados a partir do amostrador tipo Petit Ponar, em Praia Grande-SP.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
JÚNIOR-ST5-GS001	24° 6,206' S 46° 30,132' W	15	373,250 227 m W	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS001A	24° 6,190' S 46° 30,118' W	15	373,271 195 m W	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS001B	24° 6,190' S 46° 30,118' W	15	373,271 194 m W	Areia siltosa solta
JÚNIOR-ST5-GS002	24° 5,948' S 46° 30,221' W	15	373,777 213 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS002A	24° 5,952' S 46° 30,232' W	15	373,777 232 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS002B	24° 5,937' S 46° 30,218' W	15	373,793 200 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS003	24° 5,695' S 46° 30,341' W	14	374,286 212 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS003A	24° 5,700' S 46° 30,341' W	14	374,277 215 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS003B	24° 5,680' S 46° 30,337' W	14	374,308 195 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-ST5-GS004	24° 5,452' S	14	374,764	Sem recuperação

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
	46° 30,439' W		185 m SW	
JÚNIOR-STG-GS004A	24° 5,456' S 46° 30,459' W	14	374,771 219 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS004B	24° 5,435' S 46° 30,448' W	14	374,797 185 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS005	24° 5,190' S 46° 30,541' W	13	375,275 148 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS005A	24° 5,189' S 46° 30,545' W	13	375,280 155 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS005B	24° 5,189' S 46° 30,545' W	13	375,280 155 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS006	24° 4,941' S 46° 30,643' W	13	375,766 123 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS006A	24° 4,944' S 46° 30,659' W	13	375,773 150 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS006B	24° 4,938' S 46° 30,654' W	13	375,779 138 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS007	24° 4,689' S 46° 30,767' W	12	376,277 129 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS007A	24° 4,689' S 46° 30,765' W	12	376,275 127 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS007B	24° 4,673' S 46° 30,753' W	12	376,294 95 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS008	24° 4,437' S 46° 30,867' W	12	376,770 98 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS008A	24° 4,437' S 46° 30,867' W	12	376,770 98 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS008B	24° 4,441' S 46° 30,862' W	12	376,761 93 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS009	24° 4,186' S 46° 30,974' W	11	377,268 79 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS009A	24° 4,186' S 46° 30,974' W	11	377,268 79 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS009B	24° 4,184' S 46° 30,978' W	11	377,274 84 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS010	24° 3,934' S 46° 31,080' W	10	377,767 57 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS010A	24° 3,934' S 46° 31,088' W	10	377,772 68 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS011	24° 3,678' S 46° 31,193' W	8,6	378,275 43 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS011A	24° 3,680' S 46° 31,189' W	8,6	378,268 38 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS011B	24° 3,678' S 46° 31,185' W	8,6	378,270 31 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS012	24° 3,431' S 46° 31,299' W	6	378,765 25 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS013	24° 3,341' S	3,7	378,952	Areia solta ligeiramente siltosa

Número da Amostra	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
	46° 31,350' W		38 m SW	
JÚNIOR-STG-GS008	24° 4,437' S 46° 30,867' W	12	376,770 98 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS008A	24° 4,437' S 46° 30,867' W	12	376,770 98 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS008B	24° 4,441' S 46° 30,862' W	12	376,761 93 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS009	24° 4,186' S 46° 30,974' W	11	377,268 79 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS009A	24° 4,186' S 46° 30,974' W	11	377,268 79 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS009B	24° 4,184' S 46° 30,978' W	11	377,274 84 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS010	24° 3,934' S 46° 31,080' W	10	377,767 57 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS010A	24° 3,934' S 46° 31,088' W	10	377,772 68 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS011	24° 3,678' S 46° 31,193' W	8,6	378,275 43 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS011A	24° 3,680' S 46° 31,189' W	8,6	378,268 38 m SW	Sem recuperação
JÚNIOR-STG-GS011B	24° 3,678' S 46° 31,185' W	8,6	378,270 31 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS012	24° 3,431' S 46° 31,299' W	6	378,765 25 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa
JÚNIOR-STG-GS013	24° 3,341' S 46° 31,350' W	3,7	378,952 38 m SW	Areia solta ligeiramente siltosa

O levantamento geofísico marinho foi realizado da posição 24° 5.895' S e 46° 30,109' W (KP373.8) até 24° 3,333' S e 46° 31,330' W (KP379.0). O levantamento batimétrico cobriu o leito marinho, ao longo da rota prevista para a instalação do cabo, constatando a ocorrência de um gradiente suave, com as profundidades variando de 4 m a 15 m. Em termos gerais, neste segmento do leito marinho, não foram identificadas feições significativas, nem estruturas feitas pelo homem (Figura V.1.3-59).



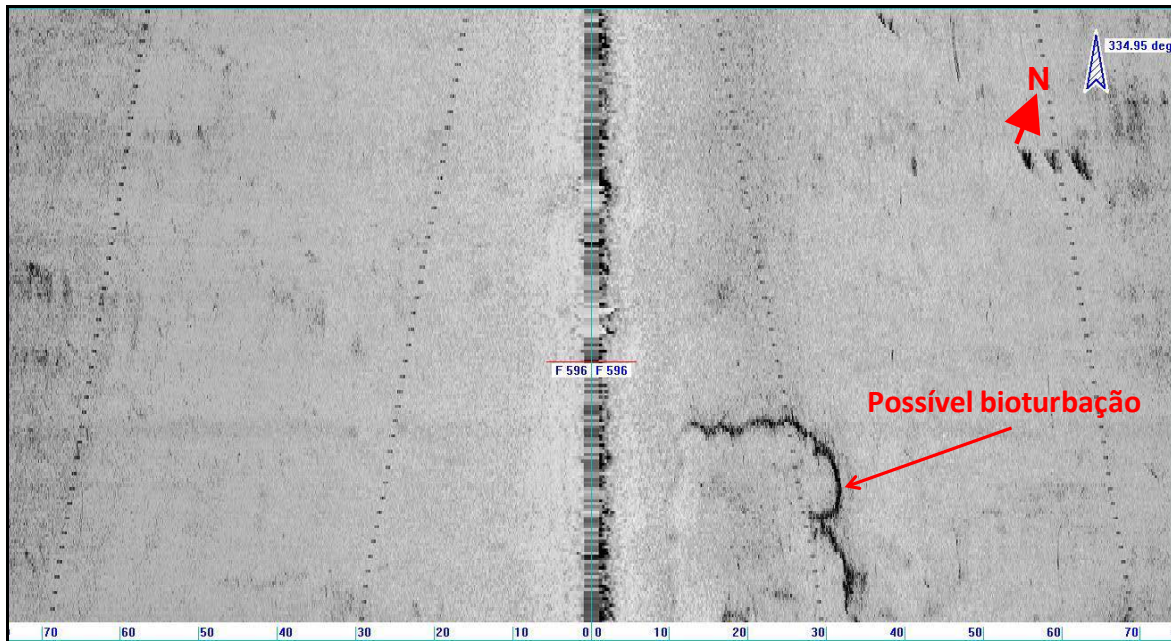
Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-59 - Imagem do levantamento batimétrico realizado na porção costeira de Praia Grande-SP.

Com base nos dados de refletividade sonográfica, adquiridos com um *Side Scan Sonar* (SSS), e das amostras coletadas através de um amostrador tipo Petit Ponar, para auxiliar a interpretação dos dados geofísicos, observou-se que nesta porção o leito marinho é composto principalmente por Areia solta ligeiramente siltosa. Em algumas das amostras coletadas foram observados também alguns fragmentos de conchas.

Ao longo do percurso previsto para o cabo, é possível observar, a partir da refletividade sonográfica, que o leito marinho apresenta-se ligeiramente ondulado. Estas pequenas ondulações

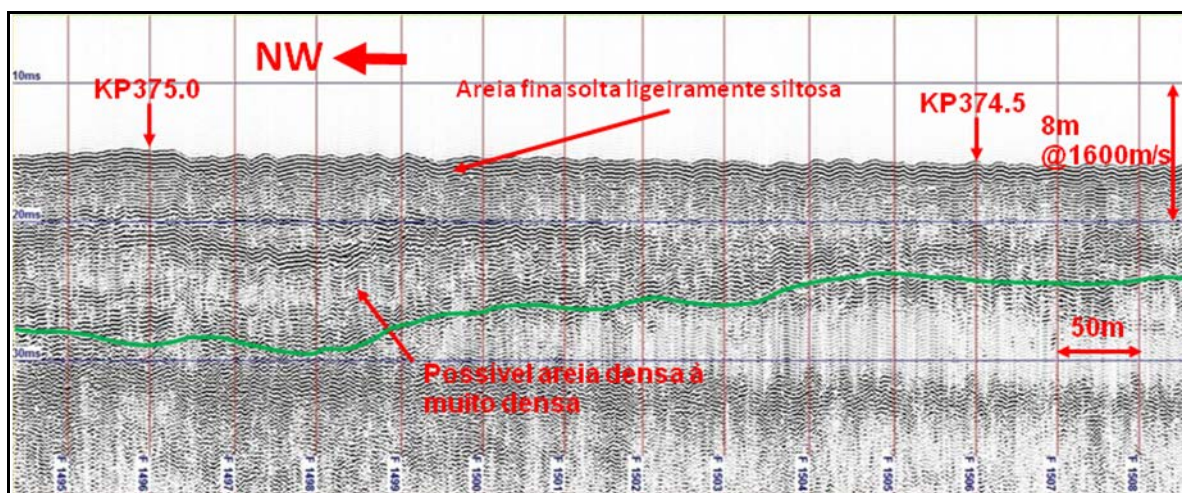
podem ser interpretadas como bioturbações devido à possível presença de ervas marinhas (*seagrass*). É provável também a presença de cascalhos (Figura V.1.3-60). De 24° 5.117' S e 46° 30,480' W (KP375.4) até 24° 3.879' S e 46° 31,069' W (KP377.9), estas possíveis cicatrizes de bioturbação são atravessadas pela rota do cabo, por três vezes, de forma intermitente. Dentro da área estudada, são visíveis, de forma dispersa, outros conjuntos de bioturbações.



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-60 - Exemplo de imagem do levantamento sonográfico próximo à posição KP374 mostrando possível bioturbação.

De acordo com os dados adquiridos com o *Sub-Bottom Profiler* - SBP, a área pesquisada apresenta um padrão de deposição homogênea em quase toda a seção. Com base na amplitude do retorno de sinal acústico e na inclinação dos refletores internos, foram reconhecidas três unidades sísmicas, com uma muito mais profunda do que a profundidade prevista para o enterramento do cabo (Figura V.1.3-61).



Fonte: EGS, 2016.

Figura V.1.3-61 – Exemplo de imagem do levantamento sísmico com SBP entre as posições KP374.5 e KP375.0.

A camada superior aparenta ser bastante homogênea composta por areia fina solta ligeiramente siltosa, com uma conformação plano-paralela e refletores internos de baixa amplitude. Esta unidade continua por toda a área de pesquisa com uma espessura média de 4 m.

A camada abaixo, possivelmente, consiste de areia muito densa a densa. Além disso, a superfície e os refletores internos mostram alta amplitude relativa de sinal sísmico (com inclinação variável), e o *onlap/downlap* da sua superfície superior indica uma grande variação no tipo de sedimentos.

Como não há passagem de nenhum cabo na rota prevista para a passagem do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, neste segmento, a pesquisa magnetométrica deste segmento costeiro não foi realizada.

V.1.4 - Geomorfologia

V.1.4.1 - Praia da Macumba - RJ

No Estado do Rio de Janeiro, as planícies costeiras encontram-se descontinuamente distribuídas no litoral, separadas por maciços, colinas e tabuleiros, com uma área aproximadamente de 1.400 km² (CPRM, 2001) (Mapa Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-2003-00, no Caderno de Mapas).

Durante o Quaternário variações principalmente eustáticas representaram o principal condicionante para a evolução fisiográfica de planícies costeiras, e a Planície Costeira de Jacarepaguá é um bom exemplo destes processos no litoral do estado do Rio de Janeiro. Os estudos no litoral fluminense sobre as barreiras arenosas tiveram um grande impulso na década de 1940, que na época foram chamadas de restingas, em função de considerações sobre a evolução destas feições feitas por LAMEGO (1946). Tais considerações foram feitas a partir de observações visuais e fotografias aéreas, que levou o autor a sugerir que a evolução morfológica destes ambientes teria como principal forçante a deriva litorânea no transporte de sedimentos, que dariam origem e evolução das restingas. Para o autor, a formação de feições alongadas e lagunas no seu reverso (como o padrão típico do litoral entre a Marambaia e o Cabo Frio, MUEHE, 1998) teriam origem no fechamento de enseadas, consideradas como mares rasos, a partir da evolução lateral de um pontal, formado por sedimentos mobilizados por ondas preferenciais em uma dada direção.

O modelo evolutivo de LAMEGO (1946) foi fortemente questionado na década de 1980, onde entre outros trabalhos, destaca-se o de MUEHE (1984), que sugere que a formação a migração em direção ao continente de barreiras em consonância com variações positivas do nível do mar. Tais feições, portanto, formariam séries de barreiras transgressivas, isto é, seriam feições cuja formação estariam associadas a variações positivas do nível do mar, com tendência de migração para o interior. Neste sentido MUEHE & CORRÊA (1989) mostram que de fato há um equilíbrio no transporte litorâneo nas direções leste e oeste, em estudos realizados na Praia da Massambaba, mas que provavelmente é o padrão para todo o trecho em direção a oeste até a Marambaia. Desta forma não seria plausível se estabelecer uma dinâmica preferencial de transporte na evolução de um pontal. Os mesmos autores mostram que LAMEGO (1946) não reforça ideias sobre a origem de sistemas paralelos de barreiras, portanto negligencia o papel de variações do nível do mar na formação destes ambientes.

TURC *et al.* (1999) mostra esquematicamente, a partir de diferentes estágios de evolução para as planícies entre Marambaia e o Cabo Frio como que transgressões ocorridas no máximo do Pleistoceno tardio (123 000 A.P.) posicionaram para o interior a barreira interna ou a barreira mais antiga, entre a Marambaia e a Massambaba. A barreira externa estaria, portanto, associada a transgressão máxima holocênica ocorrida a 5. 300 A.P. A interpretação da barreira interna mais alta e mais larga associada a níveis mais altos do nível do mar no Pleistoceno, foi mensurada por MUEHE (2006), na planície da Massambaba de fato é coerente, porém o fato desta barreira ser mais larga provavelmente reflete a migração regressiva desta barreira após o máximo pleistocênico, aumentando sua largura. Desta forma o sistema duplo de barreiras nesta parte do litoral estaria associado a uma barreira mais antiga regressiva e a barreira mais recente transgressiva.

Cabe destacar ainda que a barreira externa apresenta em trechos variados, continuidade de translação em direção a retroterra, conforme mostra o trabalho de MUEHE *et al.* (2001) que observou processos de transposição das ondas por eventos extremos de ressacas, na Massambaba na sua porção mais a leste. Na praia da Barra da Tijuca, adjacente à Praia da Macumba, a observação de arenitos de praia na zona de surfe, foi interpretada como representativo de uma paleo linha de costa, deslocada transgressivamente durante o Holoceno, seria associada ao mesmo mecanismo descrito por MUEHE *et al* (2001). A formação de linhas de arenito em praias adjacentes indica a possibilidade de ocorrência de alinhamentos em posições mais profundas.

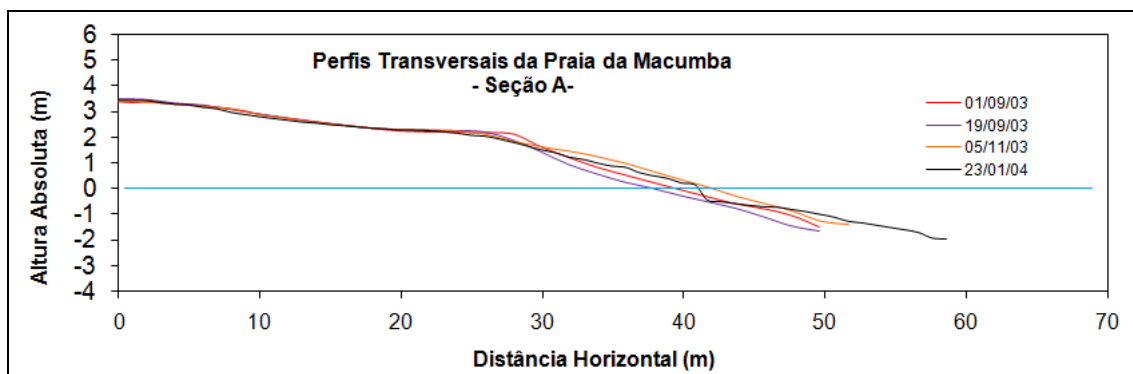
O processo transgressivo foi interpretado primeiramente por MUEHE (1984), que sugere que a sedimentação da plataforma seria a única fonte de sedimentos para a construção da barreira, uma vez que a sedimentação terrígena é aprisionada em sistemas lagunares formada no reverso das feições transgressivas. Desta forma, não havendo fontes diretas de sedimentação, a barreira externa continuaria seu processo transgressivo mesmo em condições de abaixamento do nível do mar descrito em SUGUIO *et al* (1985) e Angulo *et al* (2006) para a costa leste e sudeste do Brasil. Desta maneira as praias localizadas na borda oceânica das barreiras holocênicas, representam o atual estoque de sedimentos a serem mobilizados pelas ondas em condições distintas do estado do mar.

A formação de sistemas praias em ambiente expostos ao mar é típica em costas dominadas por ondas, como é o caso do litoral fluminense. As praias são depósitos de sedimentos inconsolidados acamados verticalmente por ondulações, de maneira que formam diversos ambientes subaéreos e submarinos (MUEHE, 1995 e SHORT *et al.*, 1994). De fato as praias representam a borda

morfodinâmica atual de barreiras costeiras que se ajustam em termos morfodinâmicos a diferentes condições de ondas.

V.1.4.1.1 - Análise Morfodinâmica

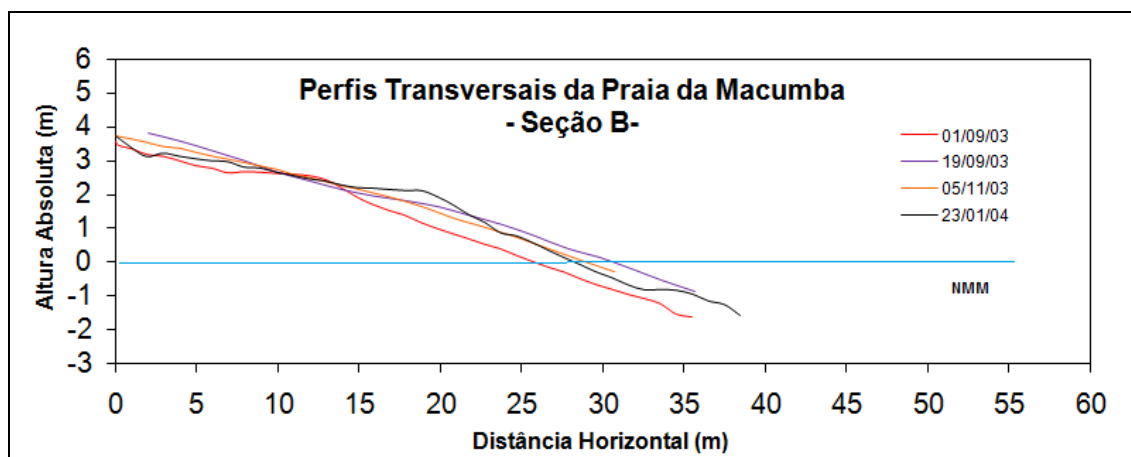
Dados morfodinâmicos observados diretamente na Praia da Macumba são escassos. Segundo ECOLOGYBRASIL (2012) observações seqüenciais, que foram realizadas entre setembro de 2003 e Janeiro de 2004, na posição 23°1'53.00" S e 43°28'27.60" W, mostraram seqüências de dados relativamente estáveis (Figura V.1.4-1). Nota-se a largura da praia próxima a 40 metros com altura do início da praia em torno de 3,5 metros. Na zona submarina irregularidades não definidas em relação à formação de bancos, somente a formação de degraus, no contato da face da praia com a zona de surfe.



Fonte: ECOLOGYBRASIL, 2012

Figura V.1.4-1 - Perfis de Praia na Praia da Macumba, mostrando seqüência de dados com poucas alterações morfológicas no perfil praial.

Numa posição mais a oeste (23° 1'59,74" S/ 43° 29'8,46" W) o mesmo padrão foi identificado, com poucas variações no perfil transversal (Figura V.1.4-2). A morfologia submarina, não bem retratada mostra apenas a projeção da face de praia, sem dados conclusivos em relação à zona de surfe.



Fonte: ECOLOGYBRASIL, 2012

Figura V.1.4-2 - Perfis de Praia na Praia da macumba, mostrando seqüência de dados com poucas alterações morfológicas no perfil praial.

A caracterização do clima de ondas em termos regionais para o Sudeste do Brasil foi recentemente sumarizada por ALVES *et al.* (2008) e para a costa brasileira como um todo, por PIANCA *et al.* (2010).

As correntes marinhas que atuam na praia da Macumba apresentam uma nítida sazonalidade. Segundo SONDOTÉCNICA (1998), o eixo preferencial de circulação superficial é Leste-Oeste, que se dá paralelamente à linha de costa, enquanto o sentido depende especialmente da frequência de incidência de frentes frias. Os ventos de tempo bom estão normalmente associados às direções N, NE, E e SE, que determinam o sentido Oeste às correntes superficiais. Por sua vez, os ventos de tempo ruim (frente fria) acompanham preferencialmente as direções S e SW, que trocam a corrente superficial para o sentido Leste.

Segundo os estudos da CONSUB (1994) *apud* SONDOTÉCNICA (1998), em geral as correntes próximas à superfície têm velocidades máximas acima de 0,5 m/s durante todas as estações do ano, enquanto as camadas abaixo de 20 m de profundidade têm comportamentos hidrodinâmico independente da camada superficial.

Este estudo realizou medições de ondas da região e foi realizado considerando os períodos de verão e inverno, analisando os parâmetros de altura máxima (H_{máx}), altura significativa (H_s) e período de pico (T_p) das ondas e condições de vento (Quadro V.1.4-1 e Quadro V.1.4-2).

As alturas máximas das ondas registradas no período de inverno são consideravelmente maiores do que no verão. O registro da maior onda foi observado em dia de tempestade, após 40h de vento SW, com velocidade de ventos superiores a 12 nós que culminaram em uma onda de 6,22 m. O vento SW é predominante no inverno e tipicamente faz com que o mar apresente ondas de maior amplitude em frequências mais baixas. A altura máxima das ondas no verão foi de 1,94 m, após 30h de vento contra a costa (Quadro V.1.4-2).

Quadro V.1.4-1 - Regime de ondas no inverno.

DATA	HORA (h)	Hmáx. (m)	Hs (m)	Tp (s)	CONDIÇÕES DO VENTO
18/07/93	18	1,603	1,347	13,0	Paralelo à costa
25/07/93	21	4,862	3,810	13,0	V>12 nós; SW; 24h
26/07/93	9	5,347	3,692	13,0	V>12 nós; SW; 36h
26/07/93	18	6,220	3,868	13,0	V>12 nós; SW; 48h
26/07/93	21	6,077	3,824	13,0	Vindo da costa
27/07/93	18	4,230	3,122	13,0	Paralelo à costa
29/07/93	18	3,547	2,415	13,0	Paralelo à costa
01/08/93	0	3,015	2,236	10,0	NW; fraco
01/08/93	6	3,985	2,523	10,0	NW; fraco

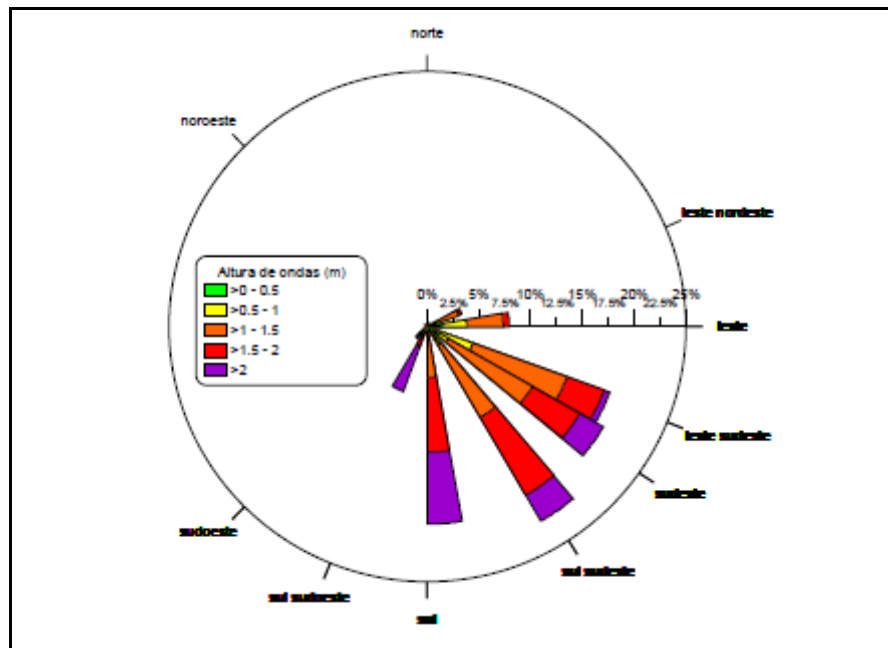
Fonte: CONSUB, 1994 *apud* SONDOTÉCNICA, 1998.

Quadro V.1.4-2 - Regime de ondas no verão.

DATA	HORA (h)	Hmáx. (m)	Hs (m)	Tp (s)	CONDIÇÕES DO VENTO
31/01/94	7	0,585	0,477	8,0	Paralelo à costa
08/02/94	22	1,555	1,157	10,8	Paralelo à costa
09/02/94	10	1,125	0,909	10,6	Paralelo à costa
09/02/94	16	0,827	0,563	10,8	Paralelo à costa
09/02/94	22	0,925	0,618	9,2	Paralelo à costa
10/02/94	22	0,585	0,450	10,8	-
11/02/94	16	0,582	0,332	8,9	Contra à costa (S)
11/02/94	22	0,535	0,345	10,8	Contra à costa (S)
03/03/94	15	1,652	1,306	9,2	V>12 nós; S; 24h
03/03/94	18	1,943	1,265	9,3	V>12 nós; S; 27h
04/03/94	0	1,602	1,220	10,6	V>12 nós; S; 36h
10/03/94	18	1,653	1,255	11,2	Paralelo à costa

Fonte: CONSUB, 1994 *apud* SONDOTÉCNICA, 1998.

Mais recentemente, a partir de dados simulando o padrão de distribuição de ondas ao largo do Rio de Janeiro, Bulhões (2006) expõe um predomínio de ondas do quadrante sul e leste como predominantes (Figura V.1.4-3).



Fonte Bulhões (2006).

Figura V.1.4-3 - Distribuição das alturas e frequência das ondas ao largo da Cidade do Rio de Janeiro.

As marés nesta região são classificadas como do tipo semidiurna com desigualdades diurnas. Segundo estudo da CONSUB (1994) *apud* SONDOTÉCNICA (1998), a maior amplitude registrada foi de 1,5 m durante um período de enchente em uma condição de sizígia, sob ação de vento SW com velocidade de 20 nós.

A influência da agitação marítima atinge diretamente o canal da Sernambetiba, que desemboca no canto Oeste da praia da Macumba. Esta é uma drenagem que recebe contribuição de vários canais da Baixada de Jacarépaguá e Lagoinha, sendo altamente poluído em função da quantidade de esgoto despejado neste sistema hidrográfico. Todo este material é transportado pelo canal da Sernambetiba até desaguar na praia da Macumba (Figura V.1.3-4), sendo normalmente deslocado no sentido da Prainha e praia do Grumari, de acordo com o transporte litorâneo preferencial no sentido oeste. Durante períodos de incidência de frentes frias este sentido preferencial é revertido para leste, indo em direção à praia da Macumba, justificando, eventualmente, a interdição da praia por condição imprópria para banho (CONSUB, 1994 *apud* SONDOTÉCNICA, 1998).



Fonte: CONSUB, 1994. Fonte: Vistoria de campo realizada em agosto de 2011.

Figura V.1.3-4 - Praia da Macumba com o canal da Sernambetiba vazando esgoto.

V.1.4.1.2 - Considerações para Instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR na Praia da Macumba - RJ

A orientação da linha de costa na Praia da Macumba sugere exposição sistemática a ondulações oriundas dos quadrantes este e sul. As condições de ondas originadas do quadrante sul estão associadas a atuação de frentes frias, portanto, associadas a condições de tempestade. A exposição sistemática a este padrão hidrodinâmico pode alterar de forma significativa os estoques subaéreos e submarinos, de forma que determinadas tempestades podem, eventualmente, remover toda a sedimentação emersa, comprometendo benfeitorias urbanas posicionadas próximas ao mar (Figura V.1.3-5). Em tais condições o comprometimento dos estoques podem gerar desenterramentos dos cabos, caso estes estejam superficialmente enterrados.

Considerando-se este fato, é importante destacar que a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR deve ser prioritariamente realizada sob condições de mar calmo.

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 estações de primavera e outono apresentam probabilidade de ocorrência de eventos energéticos mais intensos.



Fonte: MUEHE (2010) in <http://www.oeco.com.br/salada-verde/24218-mudancas-climaticas-ameacam-praias-brasileiras>. Acesso em agosto de 2016.

Figura V.1.3-5 - Variações no perfil ativo da praia. Comparando a foto da esquerda, de 2007, com a foto da direita, de 2009, é possível observar o quanto o estoque emerso foi comprometido em função de tempestades.

V.1.4.2 - Praia Grande

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).

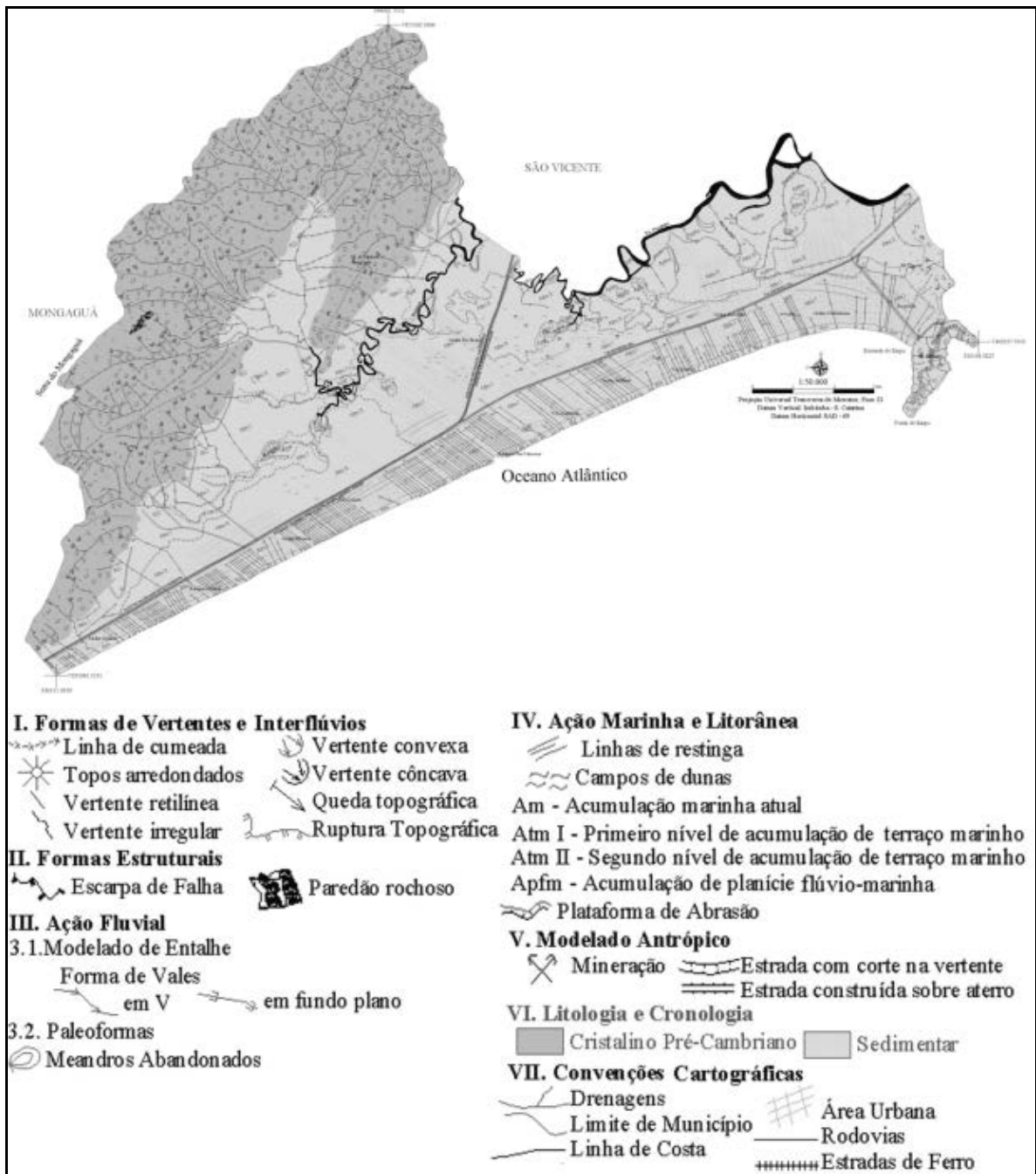
A Serra do Mar caracteriza-se como uma área de alta declividade, com presença de afloramentos rochosos, escarpas de falha, linhas de cumeada abruptas e vales encaixados nas litologias mais suscetíveis à erosão.

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.1.3-6** apresenta a carta geomorfológica do Município de Praia Grande, Estado de São Paulo-SP, segundo SOUZA & CUNHA (2012).



Fonte: Souza & Cunha (2012).

Figura V.1.3-6 - Carta Geomorfológica do Município de Praia Grande (SP).

Segundo a Carta Geomorfológica do Município de Praia Grande (Figura V.1.4-1) e o Mapa Geomorfológico de Praia Grande - 3024-00-EAS-MP-2004, no Caderno de Mapas, na Zona de Planície Costeira foram identificadas áreas de sedimentação recente, tais como:

- Acumulação de Planície Flúvio-Marinha (Apfm): caracterizadas como terrenos baixos com lamias 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 este trecho será o que receberá o Sistema Óptico Submarino JÚNIOR (Figura V.1.3-7).



Fonte:
https://www.google.com.br/search?q=imagens+praia+grande+sp&espv=2&biw=1366&bih=635&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKewjmytPuvJ3LAhWDGx4KHx91BZ8QsAQIGw#imgrc=6Qk6CAsgWl6_m_M%3A. Acessado em 29/02/2016.

Figura V.1.3-7 - 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 e 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, o 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 alto 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 - Processos Erosivos / Depositionais

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.1.4.2.4 - Considerações para Instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR em Praia Grande - SP

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 Sistema Óptico Submarino JÚNIOR 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/depositionais. 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.

V.1.5 - Qualidade da Água Marinha

Neste item é apresentada a caracterização da qualidade da água marinha a partir de parâmetros físico-químicos, tanto no compartimento oceânico da Bacia de Santos quanto em águas costeiras da Praia Grande (SP) e da Praia da Macumba (RJ).

A implementação do Sistema Óptico Submarino Júnior se insere na Bacia de Santos, que é a maior bacia sedimentar *offshore* do país, com uma área total de mais de 350 mil quilômetros quadrados e que se estende de Cabo Frio (RJ) a Florianópolis (SC). A Bacia de Santos limita-se a norte com a Bacia de Campos e a sul com a Bacia de Pelotas.

A Praia Grande (SP) possui litoral com cerca de 22,5 quilômetros de extensão, sendo dividida em 12 praias: Canto do Forte, Boqueirão, Guilhermina, Aviação, Tupy, Ocian, Vila Caiçara, Maracanã, Vila Caiçara, Jardim Real, Balneário Florida e Jardim Solemar.

Já a Praia da Macumba (RJ) possui aproximadamente 2,5 km de extensão e sua faixa de areia é larga, chegando a cerca de 50 metros no ponto de interligação do cabo óptico submarino e podendo alcançar até 100 metros.

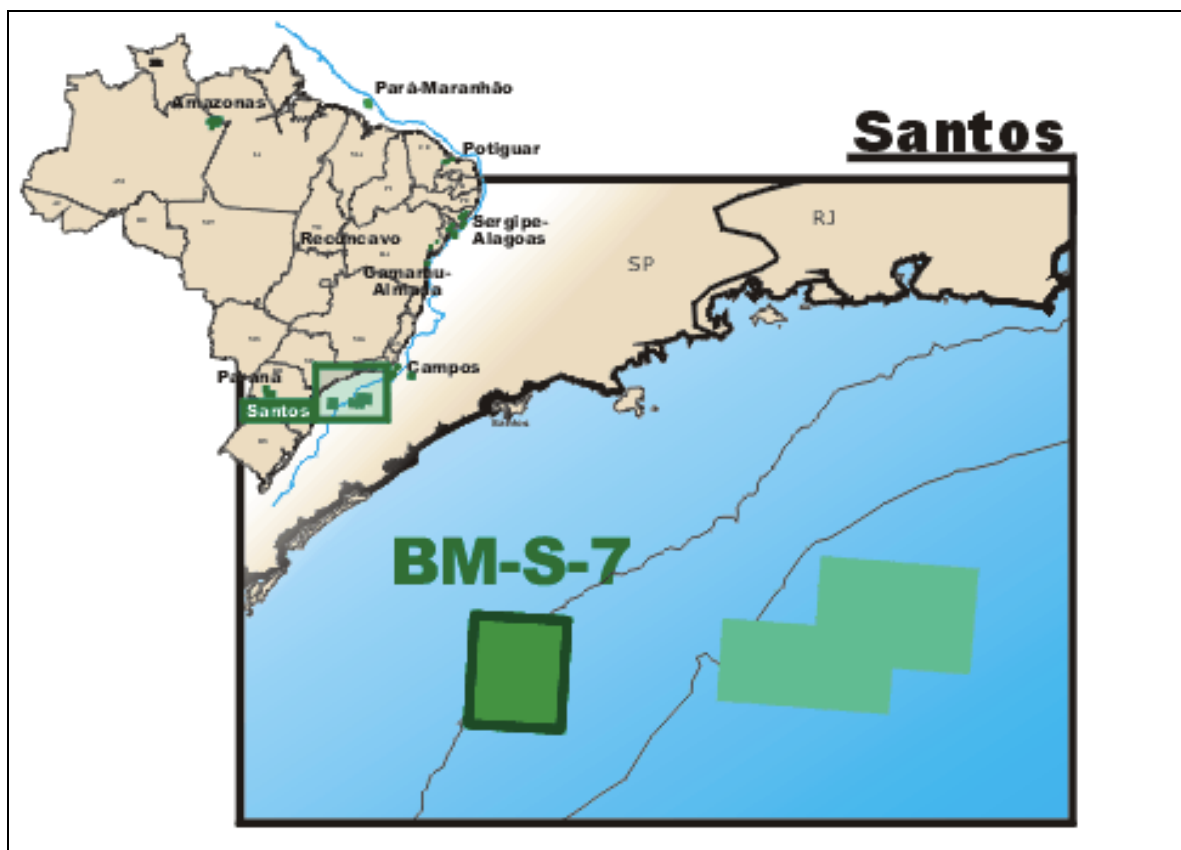
Para a caracterização da qualidade da água das áreas de influência do empreendimento no que se refere às águas oceânicas da Bacia de Santos (compartimento oceânico) foi realizado um levantamento dos diversos trabalhos e relatórios disponíveis, que possibilitaram a coleta de um conjunto de informações para a compreensão do ambiente sob influência do empreendimento.

Para a caracterização das águas costeiras, há uma menor disponibilidade de dados do que para as águas oceânicas. Para as águas costeiras da Praia da Macumba (RJ), foram utilizados os dados levantados no Estudo de Impacto Ambiental referente ao Projeto de Recuperação Ambiental da Macrobacia de Jacarepaguá. Para a caracterização da qualidade das águas costeiras da Praia Grande (SP), foi realizado levantamento de dados físico-químicos disponíveis na literatura técnica e científica. Há pouca informação para Praia Grande especificamente. Para enriquecer o presente diagnóstico, são utilizados dados também da Baía de Santos e do sistema estuarino adjacente. A qualidade da água da Baía de Santos é alvo de pesquisas científicas já há algum tempo, em virtude da degradação ambiental decorrente da intensa industrialização da Baixada Santista iniciada no século passado. Em função da ocupação urbana e industrial, o Sistema Estuarino de Santos e São Vicente é considerado um dos mais eutrofizados no mundo, com altas taxas de produção primária, disponibilidade de nutrientes oriundos de efluentes urbanos e

contaminação por coliformes fecais e metais pesados (SOUSA *et al.*, 2014). Entretanto, há de se considerar que a Baía de Santos e a Praia Grande são oceanograficamente diferentes, e que generalizações precisam ser realizadas com cautela.

V.1.5.1 - Caracterização do compartimento oceânico da Bacia de Santos

Para caracterização do compartimento oceânico da Bacia de Santos, foram utilizados dados de iniciativas pretéritas como o Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima, no Bloco BM-S-7 (2005), que está situado a 127 km da costa de São Paulo (Figura V.1.5-1) e próximo à área a ser interceptada pelo Sistema Óptico Submarino Júnior. As coletas se deram antes, durante e depois da perfuração do Poço 1-CHEV-2-RJS, resultando em uma rica gama de dados. Ainda com um intuito de caracterizar o “background” da região, foram considerados os dados provenientes do Relatório de Caracterização da Bacia de Santos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002).



Fonte: ANP (<http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round2/pdocs/Pdetalhes/detalhesBM-S-7.htm>)

Figura V.1.5-1 - Localização do Bloco de Perfuração BM-S-7. Os estudos desse bloco foram utilizados como base para elaboração da caracterização da região oceânica da Bacia de Santos.

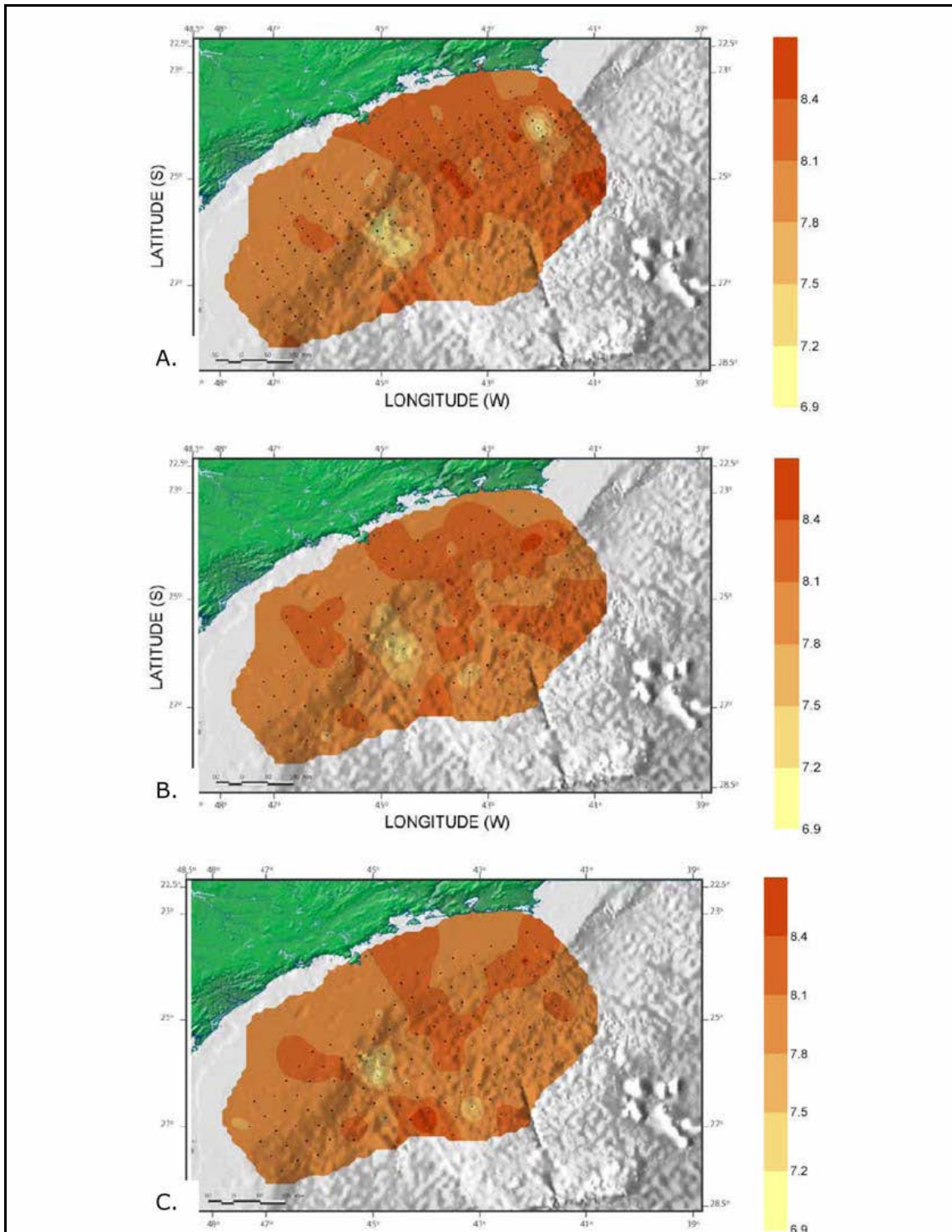
Este conjunto de informações ajuda no entendimento da dinâmica do ecossistema sob influência da atividade, podendo servir de base para comparações com dados a serem levantados em futuros projetos de monitoramento.

V.1.5.1.1 - pH

O pH da água do mar varia em torno de 8,2. Este valor se dá devido a presença dos íons CO_2 , HCO_3^- e CO_3^{2-} . Modificações nas concentrações de CO_2 , devido às atividades de respiração, fotossíntese e trocas entre a atmosfera e o oceano, ou em CO_2^- , devidas às precipitações, podem modificar os valores de pH (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983).

Os valores encontrados no pré-perfuração do Bloco BM-S-7 foram de 8,36 a 8,59 no estrato superficial (10 m) e de 8,37 a 8,56 a 200 m de profundidade. Durante a campanha de perfuração o pH variou de 8,19 a 8,28 no estrato superficial (10 m) e de 8,12 a 8,17 a 200 m de profundidade. Por fim, no pós-perfuração os valores variaram de 8,49 a 8,55 no estrato superficial (10 m) e de 8,38 a 8,43 a 200 m de profundidade. Os resultados obtidos no monitoramento do Bloco BM-S-7 estão de acordo com estudos prévios realizados ao longo do litoral brasileiro (ANDRADE *et al.*, 1999; NIENCHESKI *et al.*, 1999). Mais que isto, a grande maioria dos resultados de pH situa-se entre os valores mínimos e máximos definidos para a água marinha, pela Resolução CONAMA 357/2005 ($6,5 < \text{pH} < 8,5$) e também pelo *Canadian Quality Guideline* ($7 < \text{pH} < 8,7$).

Ainda com relação aos estudos disponíveis em regiões próximas, poucas variações significativas foram observadas no relatório produzido pela MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) nos valores de pH na Bacia de Santos, que variaram de 7,43 a 8,61 (Figura V.1.5-2). Esses valores variaram dentro da faixa considerada aceitável para as águas salinas da classe 1 (destinadas a recreação de contato primário, à proteção de comunidades aquáticas e à aquicultura e à atividade de pesca; entre 6,5 e 8,6) (Resolução CONAMA 357/2005). Dados semelhantes foram registrados em volta da Plataforma de Merluza, onde os valores de pH variaram de 7,78 a 8,35 (Quadro V.1.5-1).



A) Superfície B) Termoclina e C) Fundo.
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002).

Figura V.1.5-2 - Variação Espacial do pH na Bacia de Santos

A pequena variação de pH, entre as estações, está de acordo com estudos prévios realizados ao longo do litoral brasileiro (ANDRADE *et al.*, 1999; NIENCHESKI *et al.*, 1999). A maioria das amostragens na Baía de Santos foi realizada no final do verão e durante o outono. A sazonalidade influencia o pH da água do mar ao alterar as trocas entre o oceano e a atmosfera, a taxa de fotossíntese e respiração e a pluviosidade. No outono, os valores de pH na região sul-sudeste apresentam valores elevados e menores variações no fundo, como descritas em Niencheski *op cit.*

O Quadro V.1.5-1 apresenta os valores de pH compilados para a costa brasileira por Niencheski *op cit.* Observa-se uma homogeneidade da distribuição dos valores de pH, tanto em termos de profundidade (variação vertical) quanto em termos sazonais.

Quadro V.1.5-1 - Valores Máximos e Mínimos de pH na Costa Brasileira

Estação do Ano		Verão				Outono				Primavera				Inverno			
Profundidade (m)		0	50	100	200	0	50	100	200	0	50	100	200	0	50	100	200
pH	Max	8,40	8,45	8,25	8,40	8,25	8,35	8,25	8,20	8,00	8,00	8,00	8,00	8,35	8,40	8,40	8,35
	Min	7,50	7,85	7,80	7,60	7,75	7,75	7,75	7,75	-	-	-	-	7,85	7,90	7,80	7,65

Fonte: Projeto REVIZEE - Oceanografia química (Niencheski *et al.*, 1999)

V.1.5.1.2 - Sólidos Totais

As concentrações dos sólidos totais em suspensão (TSS) são importantes indicadores dos meios aquáticos. As partículas em suspensão diminuem a transparência da água, que por sua vez, pode reduzir a produção primária fotossintética, podendo alterar, em última análise, os recursos pesqueiros de determinada área. Além disso, partículas presentes na água formam uma superfície de contato importante para trocas físico-químicas, químicas e biológicas com a água do mar (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983).

Em regiões oceânicas, as concentrações de sólidos totais na superfície variam, geralmente, entre 0,5 e 1 mg/L. As concentrações de TSS estão sujeitas a variações, principalmente em regiões não muito afastadas da costa, tais como variações sazonais, biológicas, tempestades ou provenientes de aportes alóctones. Desta forma, é possível encontrar valores de 0,5 a 5 mg/L ou até centenas de miligramas por litro em estuários (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983).

Os valores de TSS encontrados no monitoramento do Bloco BM-S-7 podem ser considerados valores típicos do meio marinho. As concentrações variaram de 0,50 mg/L a 0,77 mg/L antes da

perfuração, 0,42 mg/L a 0,87 mg/L durante a perfuração, e de 0,41 mg/L a 0,78 mg/L após a perfuração.

Os valores TSS na superfície das estações coletadas foram mais elevados. Isto se deve, possivelmente, ao desenvolvimento da produtividade primária na camada iluminada. Os valores de TSS não foram muito diferentes nas três campanhas e encontram-se na faixa de concentração descrita por Aminot & Chaussepied (1983) para águas oceânicas. As diferenças entre os valores de TSS nas profundidades de 10 e 200 m estão possivelmente relacionadas ao desenvolvimento da produtividade primária na camada mais iluminada.

V.1.5.1.2.1 - Teor de Sólidos Dissolvidos

Os sólidos dissolvidos são naturalmente encontrados nas águas devido ao desgaste das rochas por intemperismo, sendo particularmente elevados nas águas marinhas devido à abundância de sais. As variações de sólidos dissolvidos normalmente estão relacionadas aos fatores climáticos, tais como temperatura, pluviosidade e ventos.

No Bloco BM-S-7, os resultados de sólidos dissolvidos variaram de 45,19 g/L a 49,75 g/L antes da perfuração, de 36,88 g/L a 39,14 g/L durante a perfuração, e de 39,55 g/L a 42,17 g/L após a perfuração.

No monitoramento da perfuração Poço Eagle, localizado na Bacia de Campos, realizado em junho de 2001, nos mesmos moldes que a perfuração do poço 1-CHEV-2-RJS, os valores registrados variaram entre 30 e 50 g/L, apresentando padrões extremamente semelhantes ao encontrado nos valores da Bacia de Santos, supracitados.

V.1.5.1.3 - Oxigênio Dissolvido

Com relação ao oxigênio dissolvido, nos dados derivados do monitoramento do Bloco BM-S-7, os valores encontrados antes da perfuração foram de 7,0 a 7,3 mg/L no estrato superficial (10 m) e de 6,8 a 7,13 mg/L a 200 m de profundidade. Durante a perfuração, o OD variou de 7,1 a 8,25 mg/L no estrato superficial (10 m) e de 7,1 a 8,26 mg/L a 200 m de profundidade e após a perfuração variou de 6,87 a 7,7 mg/L no estrato superficial (10 m) e de 6,84 a 7,68 mg/L a 200 m de profundidade.

Já com relação à Bacia de Santos como um todo, os teores de oxigênio dissolvido apresentados no relatório produzido por MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002, variaram entre 5,8 e 8,4 mg/L. Esses, em geral, foram mais elevados do que os encontrados em outros estudos realizados na

costa brasileira (ANDRADE *et al.*, 1999; NIECHENSKI *et al.*, 1999). As variações encontradas, por sua vez, não demonstraram padrões latitudinais expressivos e também não indicaram potenciais alterações ambientais, sendo que as maiores concentrações foram registradas na profundidade da termoclina, e menores valores relativos na camada superficial e de fundo.

A grande maioria dos resultados de oxigênio dissolvido encontrados nos trabalhos supracitados encontram-se mais elevados do que o valor mínimo definido para a água marinha pela Resolução CONAMA 357 (OD > 6 mg/L), indicando que os teores encontrados estão de acordo com a legislação vigente para águas salinas e que são satisfatórias para a biota aquática.

O estudo de Niencheski (*op cit*), na região sul da Bacia de Santos, pode ser considerado como referência para a região sudeste-sul brasileira, apresentando as distribuições espaço-temporal de oxigênio dissolvido nas águas adjacentes à costa, numa faixa de até 300 milhas náuticas. As amostras de água foram coletadas sazonalmente nas profundidades de 0 m, 50 m, 100 m e 200 m dentro do escopo do Programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Economicamente Exclusiva).

O Quadro V.1.5-2 apresenta os valores de oxigênio dissolvido compilados por Niencheski (*op cit*). O trabalho indica valores máximos de oxigênio dissolvido de 6,40 mg/L durante o verão, e 5,50 mg/L durante a primavera, sendo típico o decréscimo ao longo do perfil após a profundidade de 100 m.

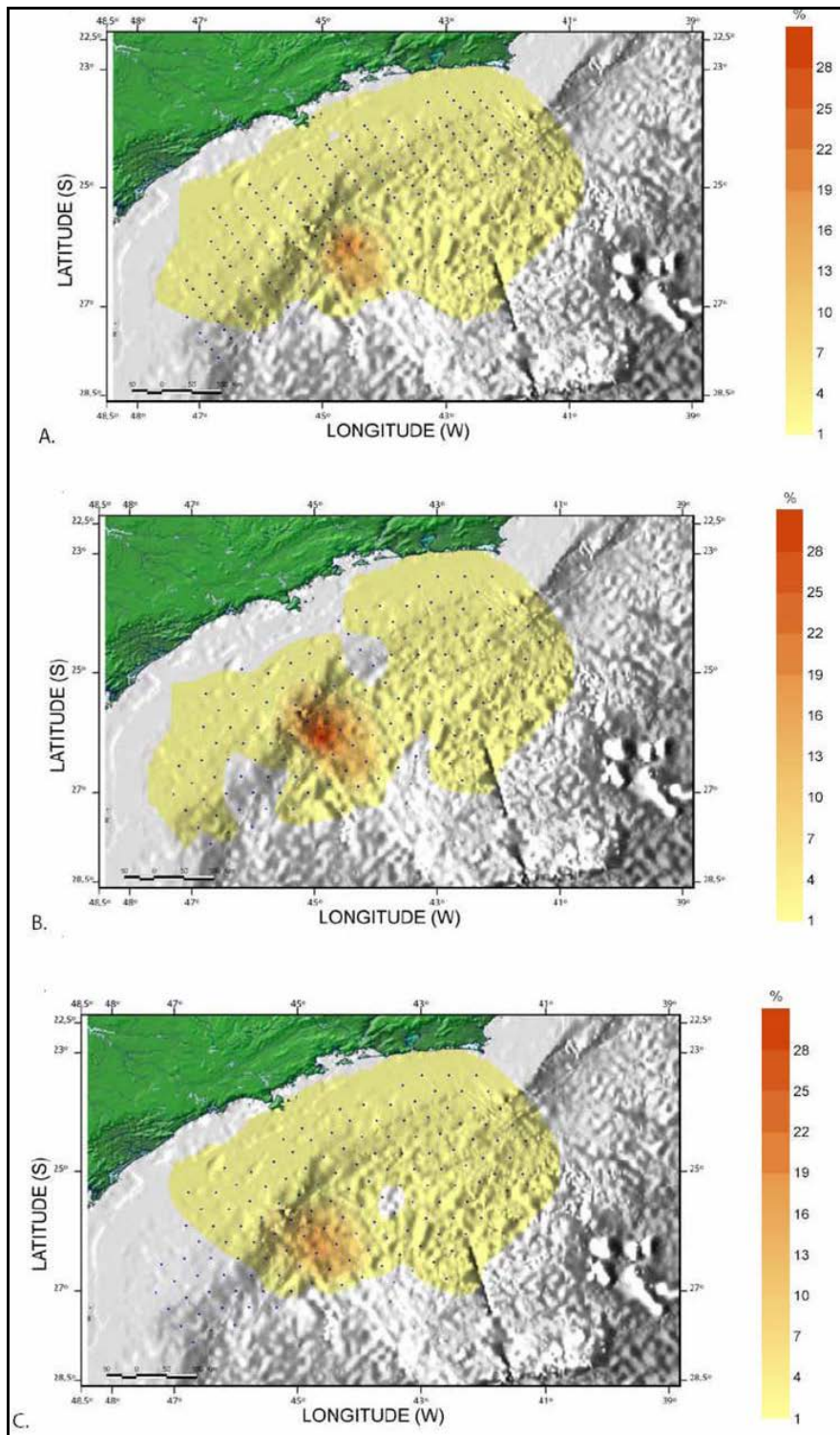
Quadro V.1.5-2 - Valores Máximos e Mínimos de OD na Costa Brasileira

Estação do Ano		Verão				Outono				Primavera				Inverno			
Profundidade (m)		0	50	100	200	0	50	100	200	0	50	100	200	0	50	100	200
O2 diss (mg.l-1)	Max	6,0	6,2	6,4	6,0	5,6	5,4	5,2	5,0	5,5	5,5	5,3	4,7	5,8	5,5	5,4	5,2
	Min	4,4	3,8	3,6	3,0	4,0	3,9	3,6	3,0	-	-	-	-	3,8	4,3	4,2	2,8

Fonte: Projeto REVIZEE - Oceanografia química (Niencheski *et al.*, 1999)

V.1.5.1.4 - Carbono Orgânico Total (COT)

De acordo com o relatório produzido por MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002), as concentrações de COT variaram de valores inferiores a 1% (limite de detecção do método) até 33,5%. Os maiores valores registrados foram encontrados ao sul do Campo de Merluza (MMA/PETROBRAS/AS/PEG 2002) (Figura V.1.5-3).



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) A) Superfície B) Termoclina e C) Fundo

Figura V.1.5-3 - Variação Espacial das Concentrações de Carbono Orgânico Total na Bacia de Santos

V.1.5.1.5 - Hidrocarbonetos Totais de Petróleo

Hidrocarbonetos são os constituintes majoritários do petróleo e, por essa razão, são considerados contaminantes potenciais em áreas de exploração e produção, assim como em áreas de tratamento, transporte e transferência do óleo. Os hidrocarbonetos do petróleo compreendem os n-alcenos, os isoalcenos, os cicloalcenos e os aromáticos. Dentre os compostos aromáticos, a maioria é formada por monoaromáticos: benzeno, tolueno e outros alquilbenzenos. Petróleo também contém uma mistura complexa de alcenos ramificados e cíclicos, que normalmente não são encontrados em organismos. Essa mistura complexa não é separada cromatograficamente e, portanto, é denominada mistura complexa não resolvida (MCNR). A presença e a quantidade de MCNR em amostras de meio ambiente podem indicar a contaminação por petróleo (KENNICUTT II, 1995; ELIAS, 2000).

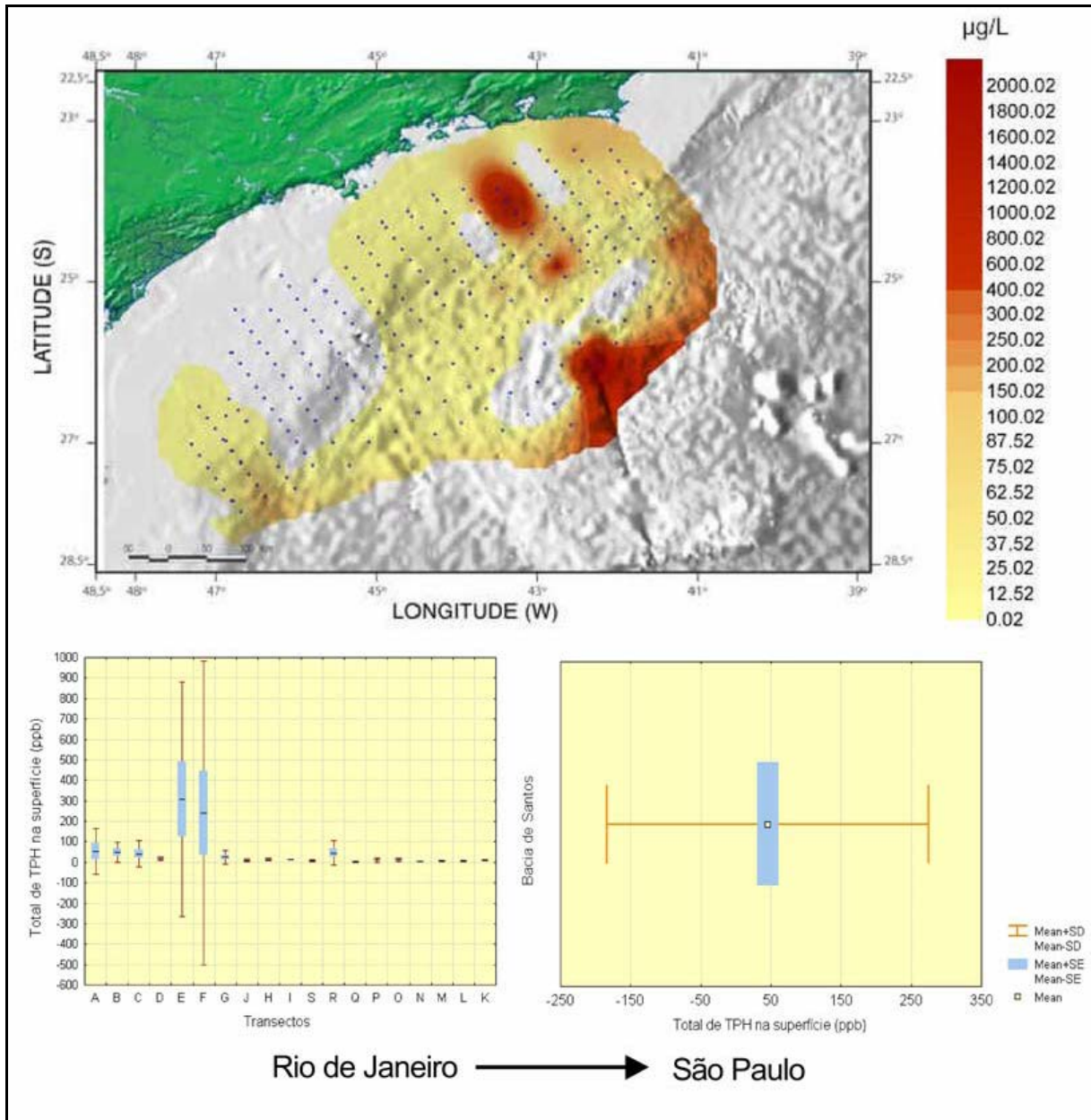
A maior fonte de hidrocarbonetos no ecossistema marinho é a antrópica, envolvendo a contribuição de efluentes urbanos e industriais, transporte e acidentes marítimos. Em geral, as fontes naturais contribuem em menor proporção com hidrocarbonetos. Mas, em áreas abertas como os oceanos, onde a influência antrópica é mínima, as fontes naturais têm importância primordial e são as principais responsáveis pelos níveis de background observados. Apesar das diminutas concentrações, o conhecimento dos níveis de background é muito importante, uma vez que permite avaliar e monitorar os impactos que as atividades antrópicas exercem no meio ambiente.

Embora os hidrocarbonetos estejam largamente espalhados nos ambientes marinho e terrestre, por aportes de várias fontes, há algumas maneiras de se reconhecer e diferenciar os de origem petrogênica (que podem ser de origem natural e antropogênica) e os de origem biogênica (Elias, 2000).

Os hidrocarbonetos lineares (n-alcenos) sintetizados por organismos marinhos (plâncton) e terrestres incluem uma série de alcenos lineares com número ímpar entre 15 e 33 átomos de carbono, embora em alguns casos n-alcenos com número par de carbono também já tenham sido observados (Elias *et al.*, 1997). Os de origem planctônica são constituídos principalmente de n-C15, n-C17, n-C19 e pristano, enquanto os de origem de plantas terrestres apresentam predominantemente os n-alcenos com número ímpar de carbono como o n-C25, n-C27, n-C29 e n-C31 (Elias *et al.*, 1997; Elias *et al.*, 2000). No petróleo não há preferência de n-alcenos ímpares ou pares, havendo uma distribuição equilibrada destes alcenos (BRASSEL *et al.*, 1978; PHILIP, 1985; BOEHM & REQUEJO, 1986; KENNICUTT II, 1995; PHILLIPS, 1995; ELIAS *et al.*, 1997).

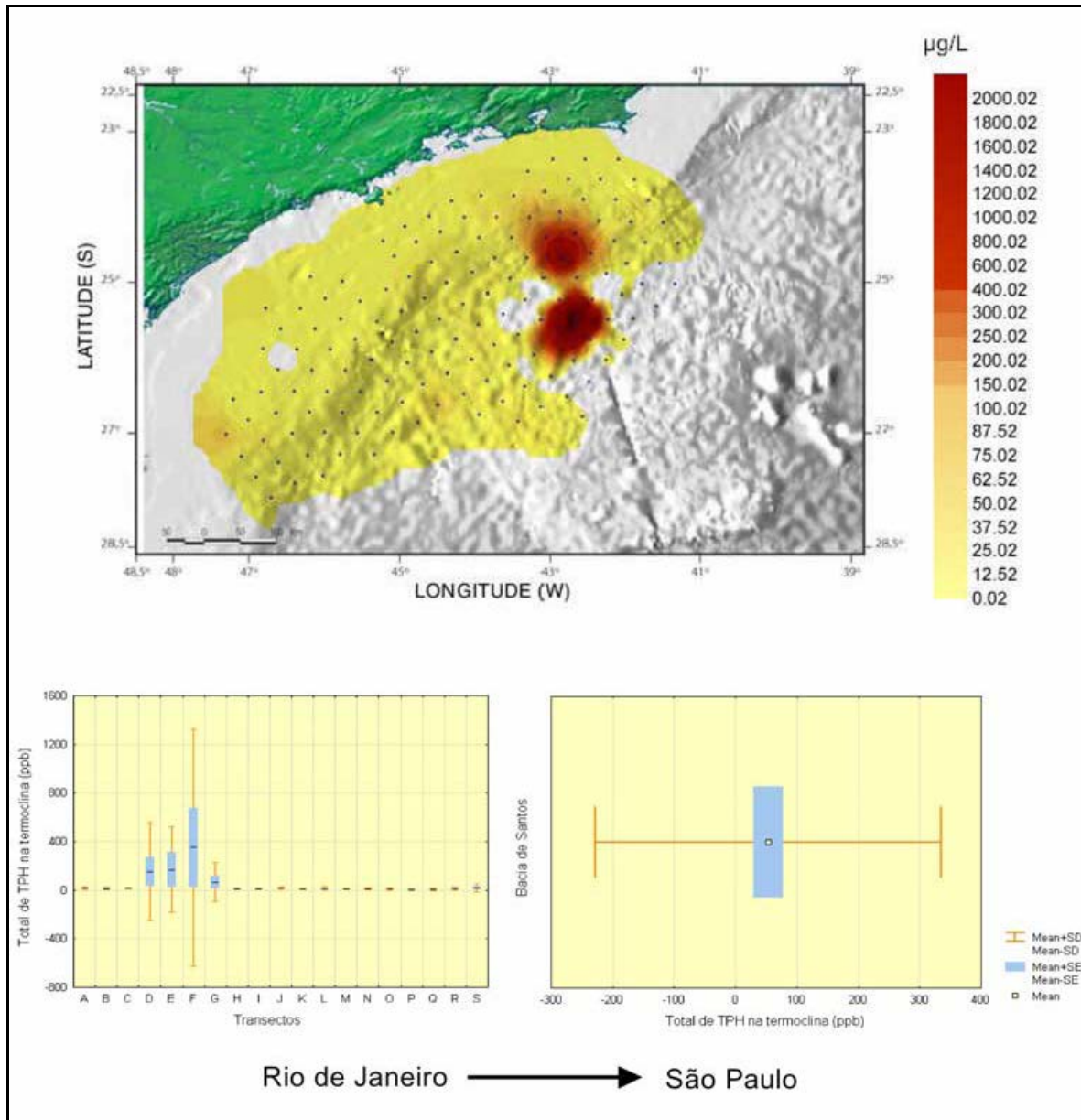
Os valores de hidrocarbonetos totais observados na água durante as campanhas de monitoramento realizadas no Bloco BM-S-7 mostraram concentrações aos 10 m variando entre 0,048,05 a 0,670 mg/L, com média de $0,199 \pm 0,209$ mg/L antes da perfuração, entre 0,055 a 0,218 mg/L, com médias de $0,109 \pm 0,038$ mg/L durante a perfuração e entre 0,008 a 0,141 mg/L, com média de $0,088 \pm 0,039$ mg/L após a perfuração. Já a 200 m de profundidade os resultados mostraram concentrações variando entre 0,053 a 0,713 mg/L, com média de $0,257 \pm 0,235$ mg/L antes da perfuração, entre 0,057 a 0,129 mg/L, com médias de $0,099 \pm 0,020$ mg/L durante a perfuração e entre 0,019 a 0,165 mg/L, com média de $0,087 \pm 0,037$ mg/L após a perfuração.

No levantamento apresentado no relatório produzido por MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) foram observadas, em geral, concentrações muito baixas de Hidrocarbonetos Totais (HTP) na Bacia de Santos. A concentração máxima de HTP registrada foi de 2,7 mg/L, com média de 0,064 mg/L (desvio padrão de 0,284 mg/L). As amostras de termoclina apresentaram valor máximo de 2,9 mg/L com média de 0,052 mg/L (desvio padrão de 0,285 mg/L). Já as amostras de fundo apresentaram valor máximo de 0,283 mg/L com média de 0,091 mg/L (desvio padrão de 0,410 mg/L). Da **Figura V.1.5-4** a **Figura V.1.5-6** são apresentadas as distribuições espaciais dos teores de HTP nas amostras de superfície, termoclina e fundo, das águas da Bacia de Santos. Há um nítido padrão de aumento nas concentrações de TPH nas águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, próximo à capital, inclusive na área próxima à Praia da Macumba (RJ).



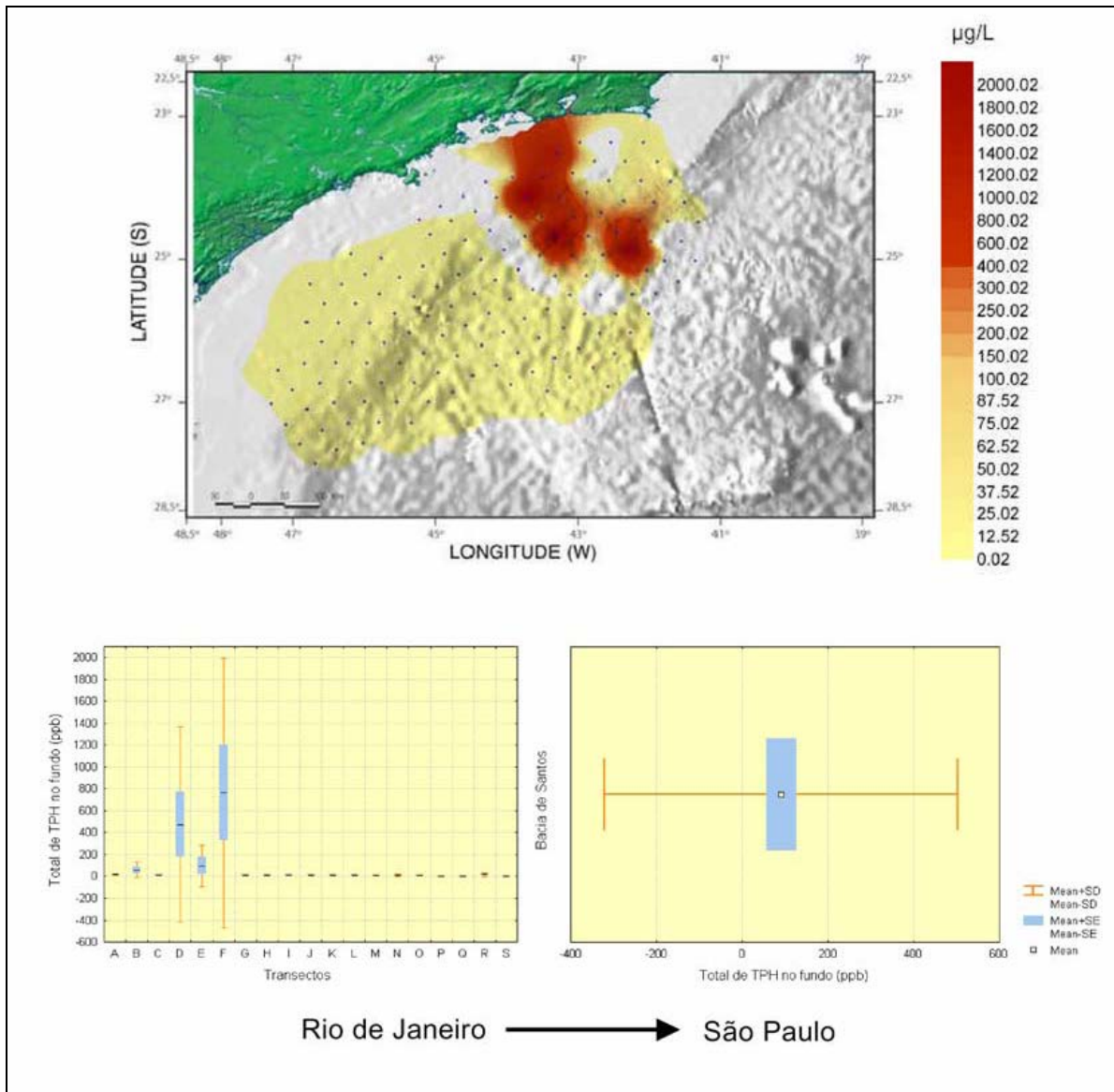
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-4 - Variação Espacial do HTP na Bacia de Santos (Superfície)



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-5 - Variação Espacial do HTP na Bacia de Santos (Termoclina)



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-6 - Figura 6 - Variação Espacial do HTP na Baía de Santos (Fundo)

V.1.5.1.6 - Hidrocarbonetos Poliaromáticos

Os valores de hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) observados durante a implementação do projeto de monitoramento ambiental da perfuração do poço 1-CHEV-2-SPS no Bloco BM-S-7 mostraram concentrações, na maioria das vezes, usuais ao meio (0,00005 mg/L). Contudo, alguns picos elevados puderam ser observados antes da perfuração (0,131 mg/L) e também após a perfuração (0,047 mg/L).

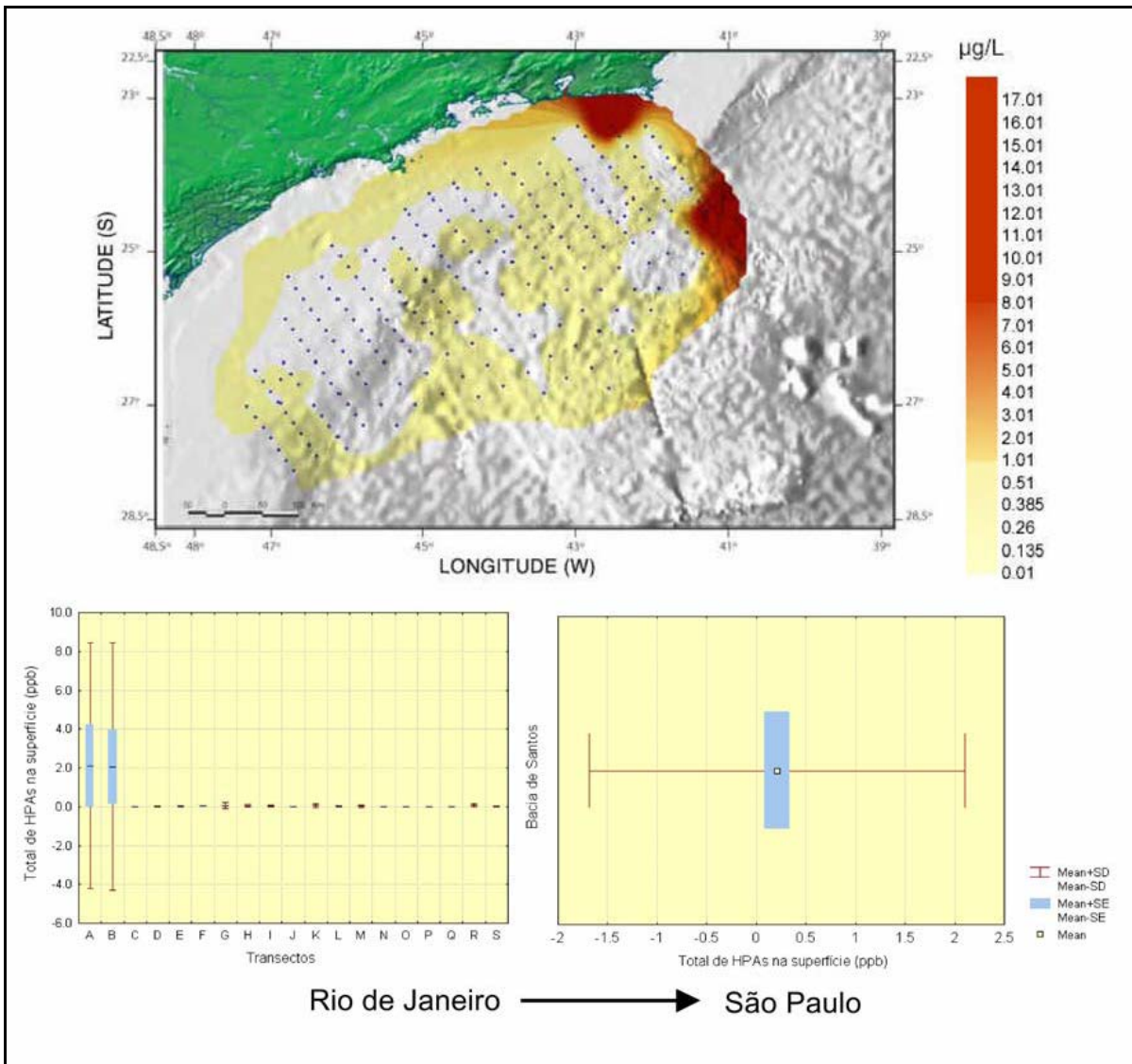
Na caracterização da Bacia de Santos feita por MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) foram observadas concentrações de HPA concordantes com os demais estudos. A concentração máxima do total de HPA foi de 0,021 µg/L, com média de 0,0004 mg/L (Figura V.1.5-7 a Figura V.1.5-9).

Os valores encontrados na Bacia de Santos apresentam dados semelhantes e condizentes com valores que se espera encontrar em águas de oceanos abertos não impactados. Esse fato é perfeitamente compreensível considerando que a Bacia de Santos é uma área ainda preservada com relação à produção petrolífera. Cabe ressaltar que valores maiores foram encontrados nas proximidades do continente, onde uma parte significativa da malha amostral está localizada na região da Plataforma Continental (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002).

Apesar de não haver valores de referência para águas marinhas, para todos os compostos que compõem os 16 hidrocarbonetos poliaromáticos prioritários, os estudos realizados na Plataforma Continental (SP) (BICEGO, 1988) e nas plataformas de Pampo e Pargo pela Petrobras (PETROBRAS, 2001) demonstraram que, por exemplo, as concentrações nos estudos supracitados estão em consonância com as concentrações encontradas na literatura e em outros realizados na costa sudeste brasileira (Quadro V.1.5-3). Ressalta-se ainda, que os valores individuais dos compostos que constituem os HPAs encontram-se dentro dos limites estabelecidos na CONAMA 357 para águas salinas, excetuando-se os picos encontrados em algumas estações, que corresponderam a cinco valores acima da média em 78 medições. Excetuando-se esses valores, os resultados obtidos demonstram que as concentrações de HPAs encontraram-se dentro do esperado para essa área, quando comparada com os estudos anteriores realizados no bloco e com a literatura.

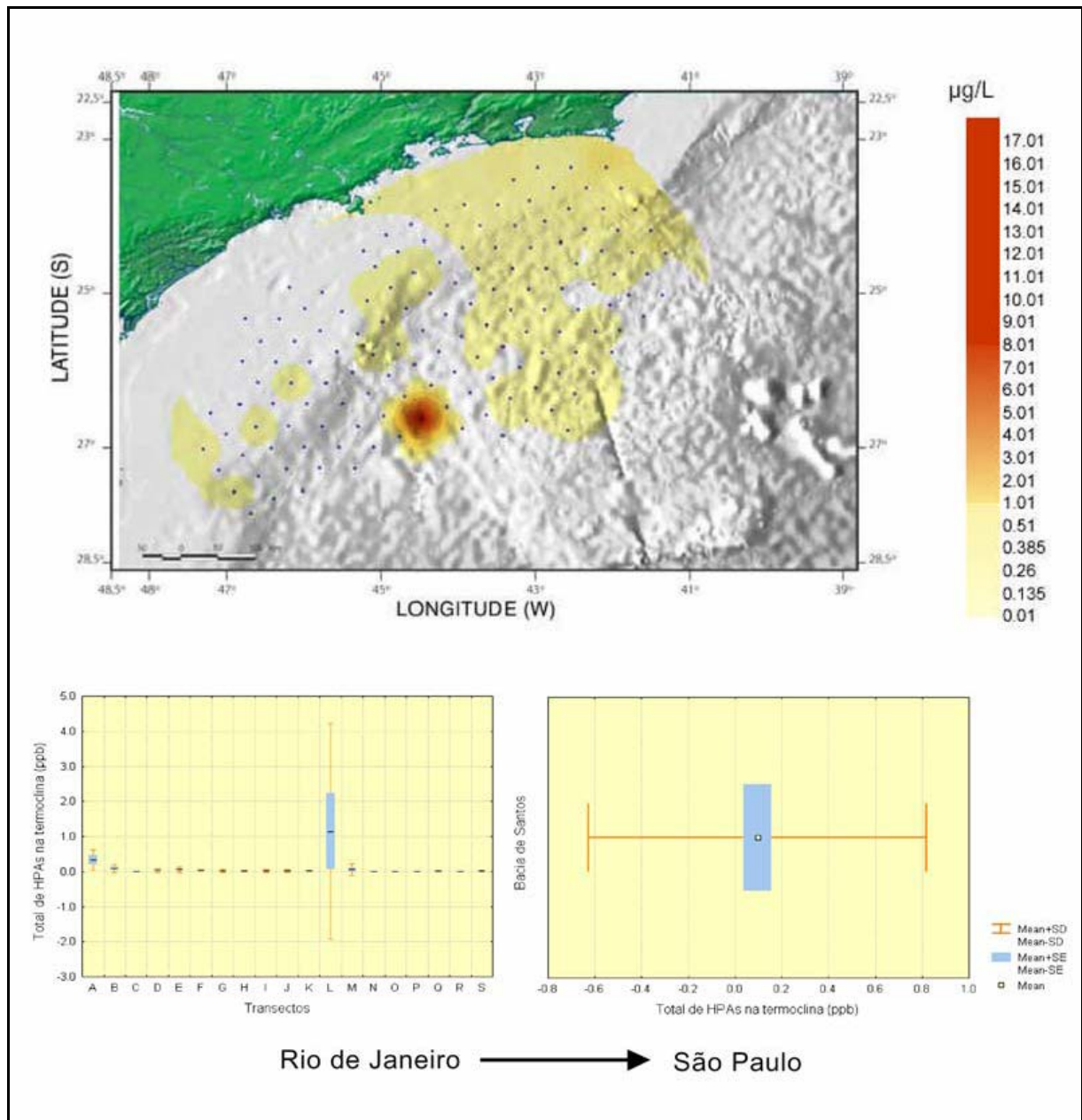
Quadro V.1.5-3 - Concentrações de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos-HPAs ($\mu\text{g/L}$) na água do mar obtidas no atual monitoramento, com dados pretéritos do Bloco BM-S-7 (baseline e monitoramento do poço "E") e na literatura para a região sudeste brasileira. (ND = não detectado; * limite de detecção = 0,01ppb)

PAH - Água - Comparação com a Literatura e Dados Pretéritos				
Referência	Plataformas/Blocos/Área de Estudo	Mínimo	Máximo	Média
PETROBRAS, 2001	Pargo - verão	<0,12	1,14	0,200
	Pargo - inverno	0,08	1,21	0,460
	Pampo - verão	<0,12	2,20	0,710
	Pampo - inverno	0,06	0,86	0,190
PETROBRAS, 2002	emissário de Cabiúnas - verão - superfície	<0,12	0,55	0,303
	emissário de Cabiúnas - verão - fundo	<0,12	0,28	0,205
	emissário de Cabiúnas - inverno - superfície	0,11	0,56	0,233
	emissário de Cabiúnas - inverno - fundo	0,1	2,24	0,455
Melges-Figueiredo <i>et al.</i> , 1992	Ilha Grande (RJ)	< 0,4	2,2	-
GEOMAP/FUNDESPA, 1994	Bacia de Campos (RJ)	<0,1	31,2	-
Carneiro, 1998	Estuário do rio Paraíba do Sul (RJ)	0,26	7,21	-
Weber & Bicego, 1991	Canal de São Sebastião	1,18	45,29	-
BIO-RIO, 1993	Área de Cabiúnas (RJ)	<0,01	0,42	-
Bicego, 1988	Plataforma Continental (SP)	0,46	14,34	-
MAPEM, 2004	Bacia de Campos	<0,03	0,33	0,03
BM-S-7	Baseline	ND*	0,06	-
Monitoramento, BM-S-7 Poço "E"	Antes	ND*	0,23	-
	Durante	ND*	0,06	-
	Após	ND*	6,3	-
Monitoramento, BM-S-7 - Poço1-CHEV-2-SPS	Antes	0,03	131,55	0,08
	Durante	0,02	0,08	0,03
	Após	ND*	47,84	3,77
Campo de Coral, 2007	Plataforma SS-11	0,02	0,06	-



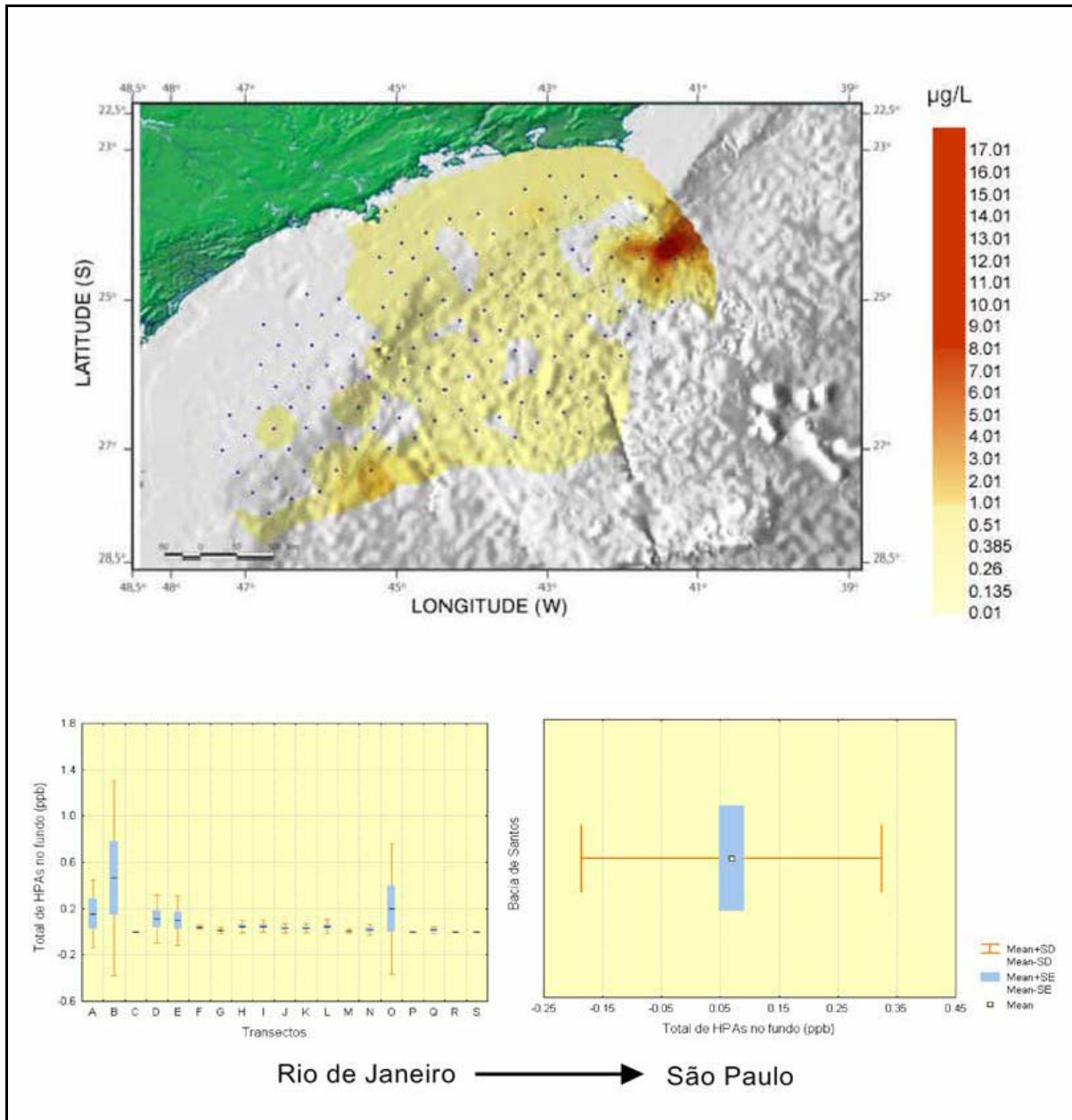
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-7 - Variação Espacial do HPA na Baía de Santos (superfície)



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-8 - Variação Espacial do HPA na Bacia de Santos (Termoclina)



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-9 - Variação Espacial do HPA na Bacia de Santos (Fundo)

V.1.5.1.7 - n-Alcanos e MCNR (Mistura Complexa Não Resolvida)

Quanto aos n-alcanos e a MCNR, apenas o monitoramento executado no Bloco BM-S-7 levantou dados (Quadro V.1.5-4). Considerando as concentrações de n-alcanos e MCNR encontradas na água durante o monitoramento, as mesmas podem ser consideradas como comuns ao meio marinho. Os teores observados são similares aos reportados para outros ambientes marinhos nacionais (p.ex., Elias *et al.*, 1997; Elias *et al.*, 2000). Por exemplo, os teores de n-alcanos variando até 24,32 µg/L, observados no Bloco BM-S-7, são similares às concentrações observadas em águas da Antártica, onde os teores entre 0,1 e 8,9 µg/L são considerados como background mundial devido à ausência de fontes antrópica nessa região (CRIPPS, 1992). Além disso, os teores encontrados no presente monitoramento são similares aos observados anteriormente no litoral brasileiro como, por exemplo, aos teores entre 0,19 e 43,3 µg/L observados na área de São Sebastião (BICEGO, 1991), 1,4 e 22,9 µg/L na área de Cabiúnas (PETROBRAS, 2000) e entre 0 e 22,5 µg/L na área *offshore* de Campos (Projeto MAPEM, 2004).

Quadro V.1.5-4 - Concentrações de n-alcanos e MCNR Encontradas no Monitoramento do Bloco BMS-7

	n-alcanos (mg/L)		MCNR(mg/L)	
	10 m	200 m	10 m	200 m
Profundidade (m)	10 m	200 m	10 m	200 m
Média	0,004	5,57	0,07	0,06
Desvio padrão	0,005	5,01	0,04	0,04

V.1.5.1.8 - Fenóis

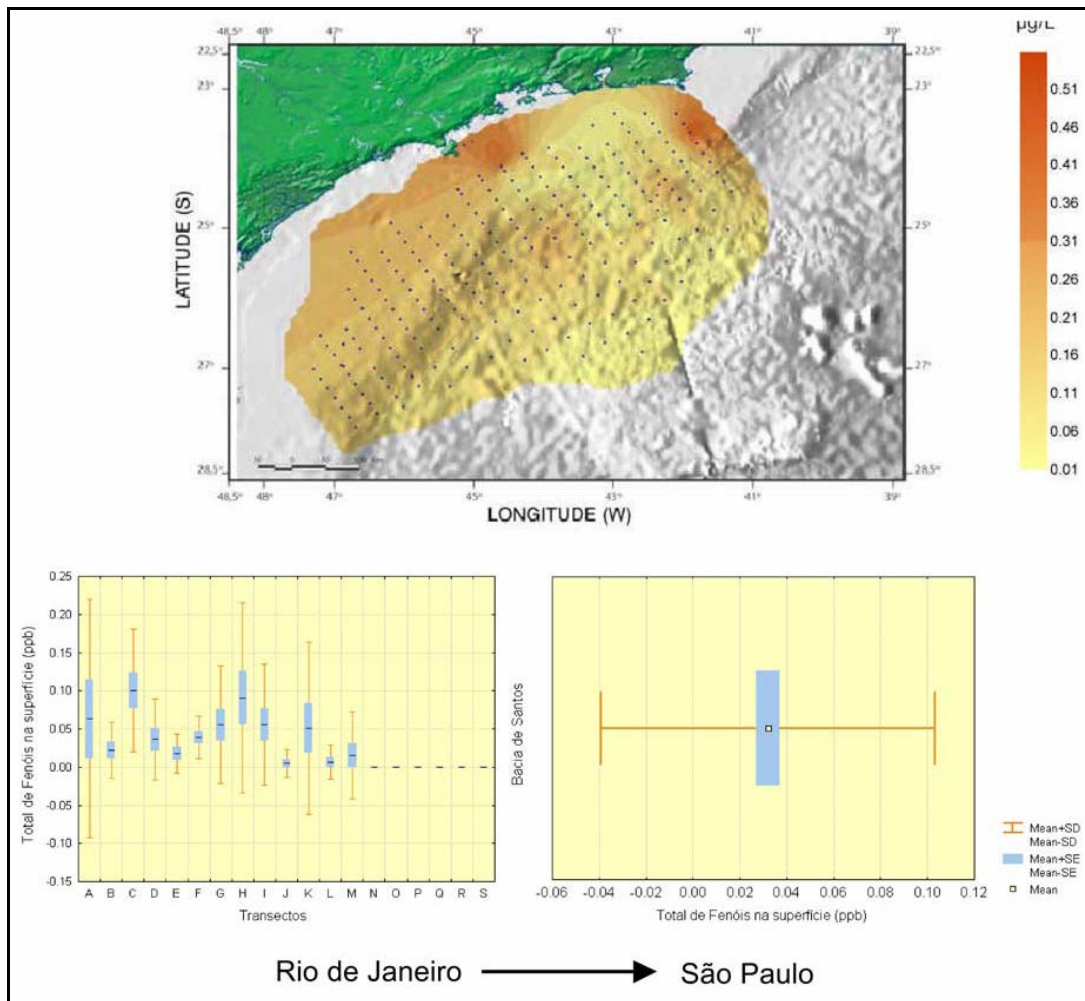
Existem várias fontes antropogênicas de fenóis para o ambiente marinho, podendo ser introduzidos pelo processo de craqueamento térmico ou catalítico do petróleo e, em geral, não são observados em efluentes de óleo não processado, podendo ser introduzidos por meio de aditivos como agentes desemulsificantes (CDTN, 1990). Geralmente ocorre a presença desses compostos em rejeitos de refinarias de petróleo, de indústrias químicas de fabricação de resinas e em despejos domésticos. Os fenóis, assim como os sulfetos, são substâncias caracteristicamente presentes em águas de produção de petróleo, sendo de extrema importância a sua avaliação em regiões de atividade petrolífera.

As análises realizadas por MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) apresentaram teores de fenóis nas amostras de água de superfície, termoclina e fundo bastante semelhantes e com tendências similares. Em geral, as maiores concentrações foram observadas ao norte da Bacia de Santos (Figura V.1.5-10), em águas que recebem influência da Bacia de Campos. A distribuição espacial

dos teores de Fenóis mostra uma homogeneidade nas águas de superfície para toda bacia com uma leve tendência de maiores concentrações ao norte da Bacia de Santos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG 2002).

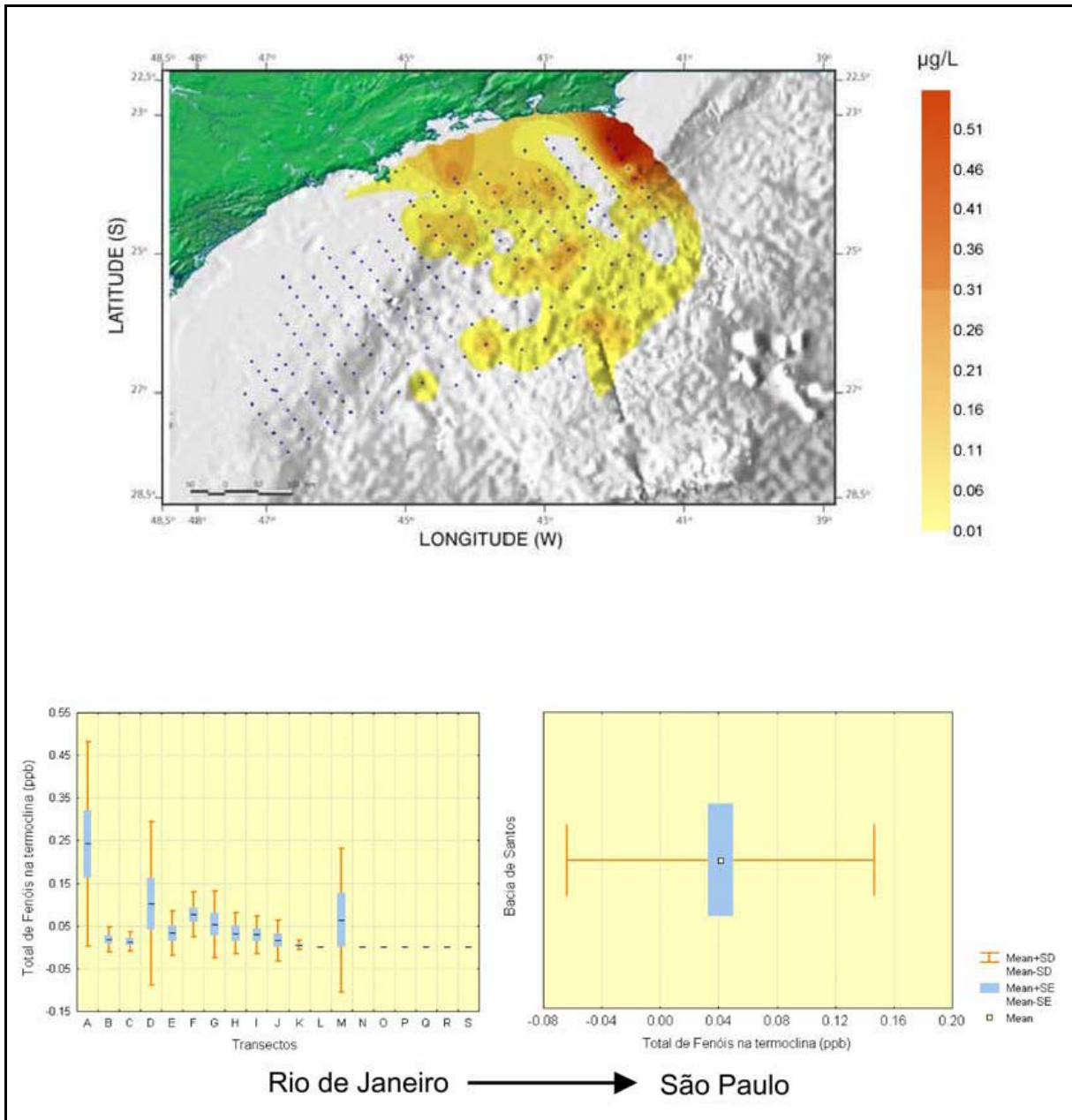
A concentração de fenóis na água de superfície foi 0,47 µg/L, com uma média de 0,03 µg/L e desvio padrão de 0,07 µg/L (Figura V.1.5-10). Na termoclina foram observados teores de Fenóis de até 0,63 µg/L com uma média de 0,04 µg/L e desvio padrão de 0,11 µg/L (Figura V.1.5-11). Os maiores teores foram detectados nas amostras de fundo, onde as concentrações de Fenóis variaram até 0,97 µg/L com média de 0,03 µg/L e desvio padrão de 0,11 µg/L (Figura V.1.5-12).

A distribuição espacial total de fenol na superfície da água se mostrou bastante homogênea sem anomalias significativas. No entanto, a distribuição espacial das amostras de meia água, termoclina e de fundo mostrou uma tendência de valores mais elevados ao norte da bacia em água sob influência da Bacia de Campos.



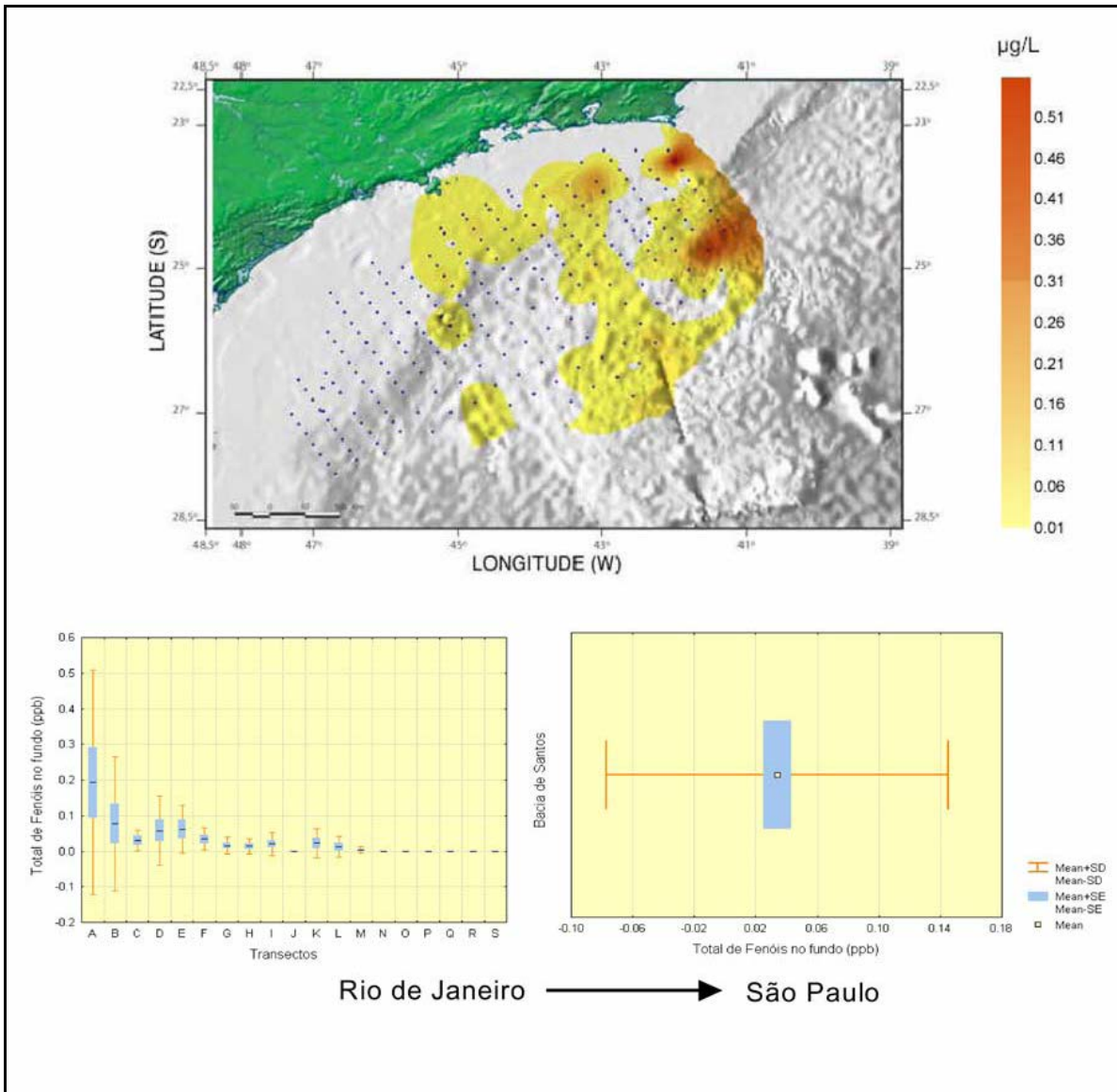
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-10 - Variação Espacial dos Fenóis na Bacia de Santos (Superfície)



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-11 - Variação Espacial dos Fenóis na Bacia de Santos (Termocline)



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Figura V.1.5-12 - Variação Espacial dos Fenóis na Bacia de Santos (Fundo)

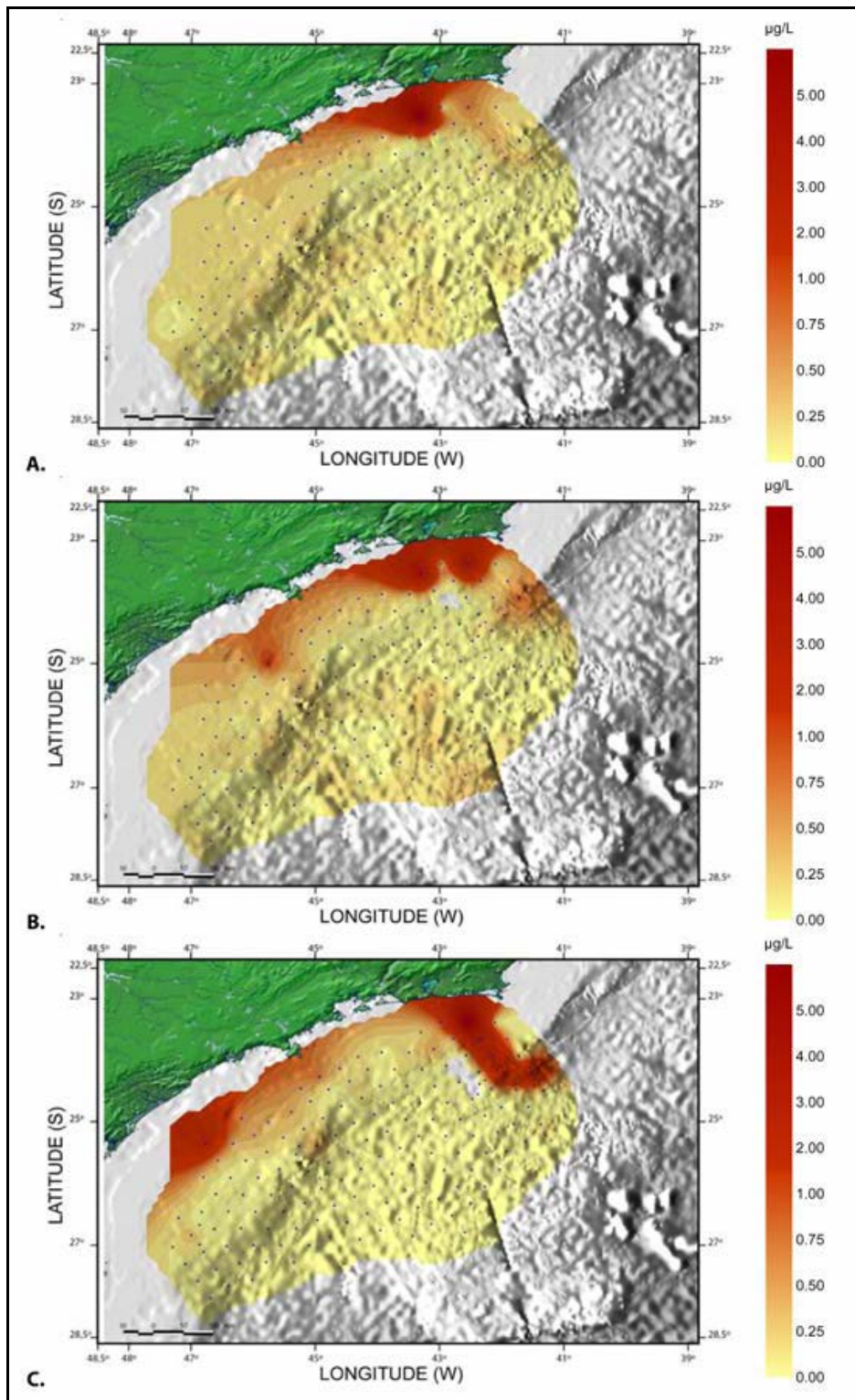
V.1.5.1.9 - Produtividade Primária (clorofila-a)

O fitoplâncton é composto de organismos unicelulares autotróficos, eucarióticos e procarióticos, que respondem rapidamente às mudanças ambientais, especialmente quanto à riqueza de nutrientes, transparência e temperatura da água. São, portanto, bons indicadores das condições ambientais do ecossistema pelágico.

As concentrações de clorofila-a nas águas (a 10 e 200 m de profundidade) obtidas, antes, durante e após a perfuração do poço 1-CHEV-2-SPS indicaram águas extremamente pobres em biomassa clorofiliana. Os valores registrados oscilaram entre 0,01 e 0,36 µg/L, sendo que os maiores valores foram sempre registrados mais próximo a superfície.

Em estudo da MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) as concentrações de Clorofila a na Bacia de Santos variaram de 0,0403 a 6,308 µg/L a 10 m de profundidade, de 0,0157 a 4,1543 µg/L junto à termoclina e de 0,0026 a 6,0472 µg/L próximo ao fundo, ou à profundidade de 200 m nas estações profundas (Figura V.1.5-13). Uma outra área de maiores concentrações de Clorofila a foi observada junto à costa do estado de São Paulo, apenas próximo ao fundo. O restante da bacia mostrou-se bastante homogêneo, raramente atingindo concentrações superiores a 0,5 µg/L. A região com maiores concentrações de clorofila-a inclui a área de inserção da Praia da Macumba (RJ).

As concentrações de clorofila-a por volume de água do mar medidas na Bacia de Santos indicaram águas oligotróficas, isto é, pobres em biomassa fitoplanctônica. Os meios oligotróficos são geralmente caracterizados por uma fraca produção fitoplanctônica em ambiente estratificado e pobre em sais minerais.



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)
 A) superfície (10 m); B) meia água (termoclina); C) fundo ou 200 m de profundidade

Figura V.1.5-13 - Variação Espacial da Concentração de Clorofila a ($\mu\text{g.l}^{-1}$) na Baía de Santos

V.1.5.1.10 - Nutrientes (Amônia, Nitrato, Nitrito e Fosfato)

Os nutrientes e em especial o nitrogênio, no meio marinho, são fatores que limitam o crescimento da biomassa fitoplanctônica. As razões entre as concentrações molares do nitrogênio, fósforo e silício na camada eufótica das águas marinhas e os processos determinantes do seu enriquecimento por esses elementos, são capazes de induzir não somente alterações na densidade das comunidades fitoplanctônicas, como também dar subsídios para explicar a composição qualitativa dessas comunidades, a competição e a exclusão de algumas espécies (Dugdale & Holm Hansen, 1967; Ryther & Dunstan, 1971; Mann, 1982).

Na campanha realizada antes da perfuração no Bloco BM-S-7, as concentrações de amônio variaram de 0,004 mg/L e 0,014 mg/L, nitrito de 0,013 mg/L e 0,079 mg/L, nitrato entre 0,022 mg/L e 0,817 mg/L e fosfato entre 0,003 mg/L e 0,050 mg/L. (Quadro V.1.5-5).

Durante a perfuração as concentrações de amônio variaram de 0,004 mg/L e 0,011 mg/L, nitrito de 0,010 mg/L e 0,019 mg/L, nitrato entre 0,042 mg/L e 0,644 mg/L, fosfato entre 0,013 mg/L e 0,077 mg/L e silicato de 0,048 mg/L e 0,289 mg/L (Quadro V.1.5-5).

Na campanha realizada após a perfuração as concentrações de amônio variaram de 0,007 mg/L e 0,012 mg/L, nitrito de 0,010 mg/L e 0,017 mg/L, nitrato entre 0,047 mg/L e 0,109 mg/L e fosfato entre 0,024 mg/L. (Quadro V.1.5-5).

As concentrações de amônio, relatadas na caracterização feita pela MMA/ PETROBRAS/ AS/PEG (2002) (Quadro V.1.5-5), foram relativamente baixas na maior parte das estações analisadas, variando de 0,003 mg/L a 0,060 mg/L. Este resultado é esperado, pois nitrogênio amoniacal é uma forma reduzida, e em sistemas aeróbicos tende a se oxidar em nitrito e em seguida em nitrato, por meio do ciclo do nitrogênio, principalmente nas camadas superiores. Concentrações mais elevadas podem ser observadas na camada mais profunda, em pontos mais próximos do continente, porém de uma forma geral, não parece haver uma tendência de aumento ou diminuição das concentrações espacialmente.

O Nitrito foi encontrado em baixas concentrações, variando de 0,002 mg.l-1 a 0,07 mg/L como pode ser observado na **Figura V.1.5-15**. O nitrito é uma forma intermediária entre a amônia e o nitrato no ciclo do nitrogênio, e em ambientes aeróbicos, tende a se oxidar como nitrato. Desta forma, podemos observar uma tendência na variação de nitrito semelhante ao nitrato. Valores baixos também foram registrados ao redor da Plataforma de Merluza (MMA/PETROBRAS/AS/PEG 2002), onde variaram desde abaixo do limite de detecção que é 0,0005 mg/L até 0,009 mg/L (**Quadro V.1.5-5**).

No oceano aberto, as concentrações de nitrito geralmente são muito baixas, havendo um pequeno aumento nas águas mais próximas da costa (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983).

Os valores encontrados para a região estão de acordo com os encontrados por outros autores para a região sul-sudeste do Brasil (BRANDINI, 1990; AIDAR *et al.*, 1993, Metzler *et al.*, 1997, MOSER, 1997). Estes autores também encontraram valores baixos de Nitrito (**Quadro V.1.5-5**).

Comumente aos valores de amônia e nitrito são somados os valores de nitrato, dando origem ao Nitrogênio Inorgânico Dissolvido (NID). Como as concentrações de amônia e nitrito são relativamente baixas em regiões oceânicas, os valores de NID são relacionados diretamente ao nitrato dissolvido.

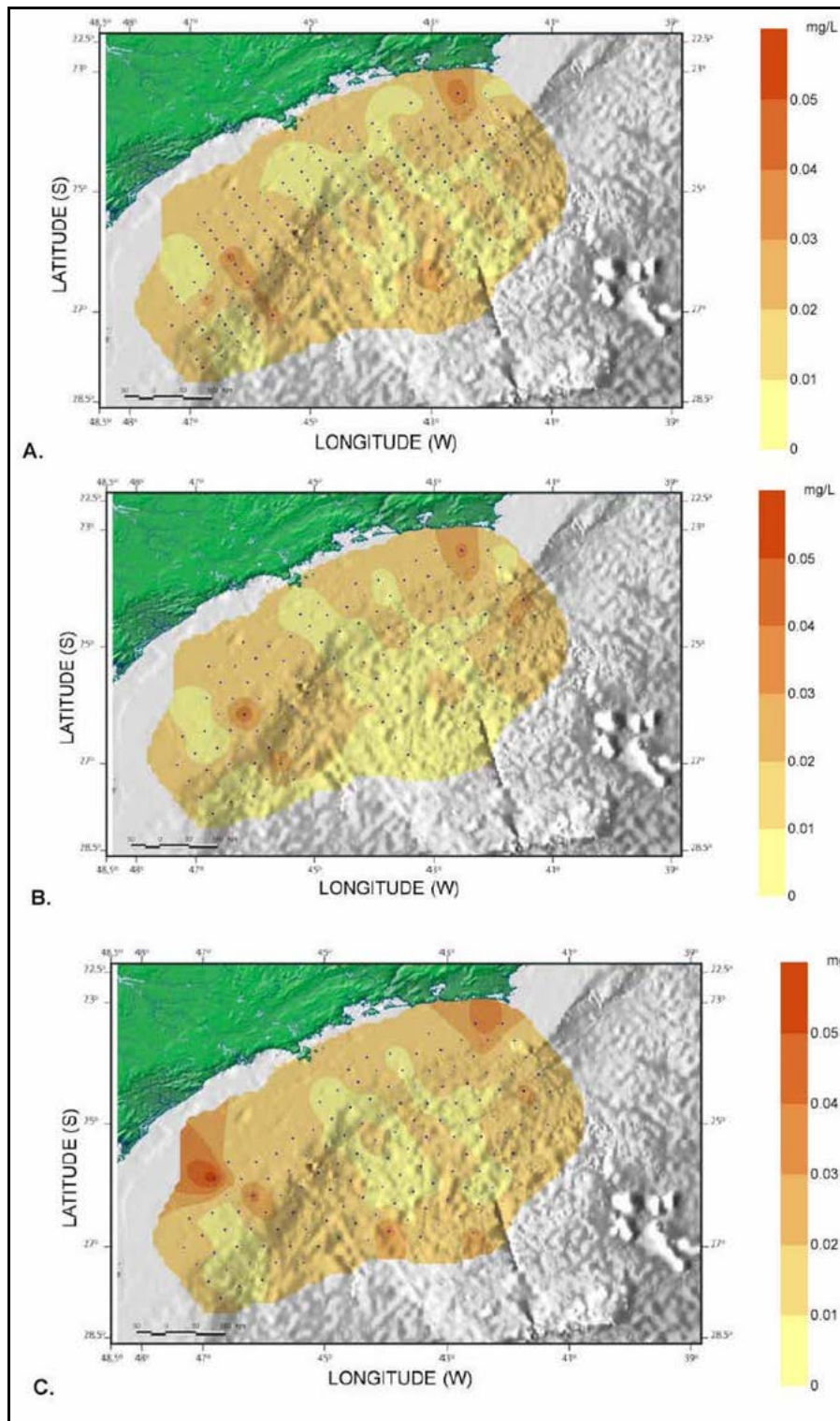
Foram encontrados pela MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) valores de nitrato variando de 0,066 mg/L a 0,835 mg/L (**Figura V.1.5-16**). Verificou-se que as concentrações de nitrato na superfície e na termoclina tendem a ser semelhantes, o que deve estar relacionado a uma termoclina bem definida. As concentrações mais elevadas encontram-se em regiões mais próximas da costa, principalmente na região de São Paulo. Aidar *et al.* (1993) encontraram valores de NID tanto próximos de zero quanto acima de 0,7 mg/L na região de Ubatuba e em região equivalente no estudo do MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) encontrou-se valores de 0,01 mg/L a 0,8 mg/L.

No relatório produzido por MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) as concentrações de fosfato, assim como as concentrações de nitrito e amônia, se mostraram relativamente baixas, variando de não detectado a 0,165 mg/L, apresentando geralmente valores em torno de 0,02 mg/L (**Figura V.1.5-17**). As principais fontes de fosfato são de origem continental e sua rápida absorção pelos produtores primários quase sempre resulta em baixas concentrações deste íon em águas superficiais.

O Quadro V.1.5-5 mostra os teores de nutrientes encontrados na água durante os monitoramentos, os quais podem ser considerados normais para a região estudada, comparando com estudos realizados anteriormente em regiões próximas ao empreendimento.

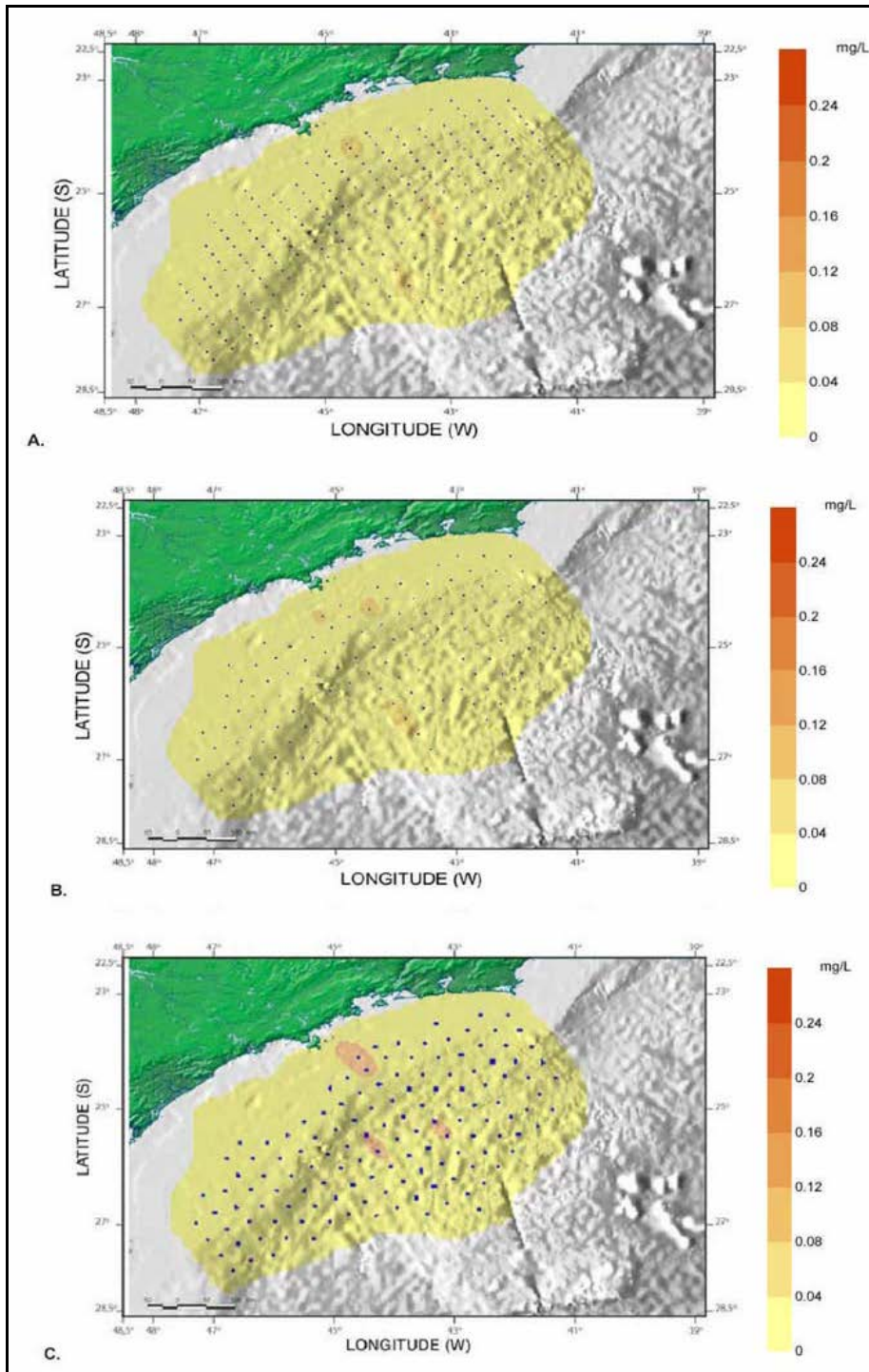
Quadro V.1.5-5 - Concentrações de nutrientes (mg/L) obtidas na água (mínimo e máximo), no atual monitoramento e em esforços realizados no Bloco BM-S-7 anteriormente pela Chevron Brasileira de Petróleo

Esforço	Nitrito		Nitrato		Fosfato		Amônio	
	mín. (mg/L)	máx. (mg/L)	mín. (mg/L)	máx. (mg/L)	mín. (mg/L)	máx. (mg/L)	mín. (mg/L)	máx. (mg/L)
Poço 1-CHEV-2-SPS - antes	0,013	0,079	0,022	0,817	0,003	0,050	0,004	0,014
Poço 1-CHEV-2-SPS - durante	0,010	0,019	0,042	0,644	0,013	0,077	0,004	0,014
Poço 1-CHEV-2-SPS - após	0,010	0,017	0,047	0,109	0,024	0,090	0,007	0,012
Poço "E" - antes	0,008	0,011	0,056	0,230	0,005	0,045	0,005	0,016
Poço "E" - durante	0,018	0,009	0,030	0,250	0,008	0,048	0,004	0,009
Poço "E" - após	0,008	0,100	0,038	0,180	0,003	0,015	0,002	0,007
Baseline BM-S-7	0,011	0,027	0,027	0,524	0,007	0,079	0,023	0,050
Campo de Coral	0,0023	0,007	ND	0,375	0,003	0,008	0,009	0,128
Baseline Bacia de Santos	0,002	0,07	0,066	0,835	N.D.	0,165	0,003	0,060



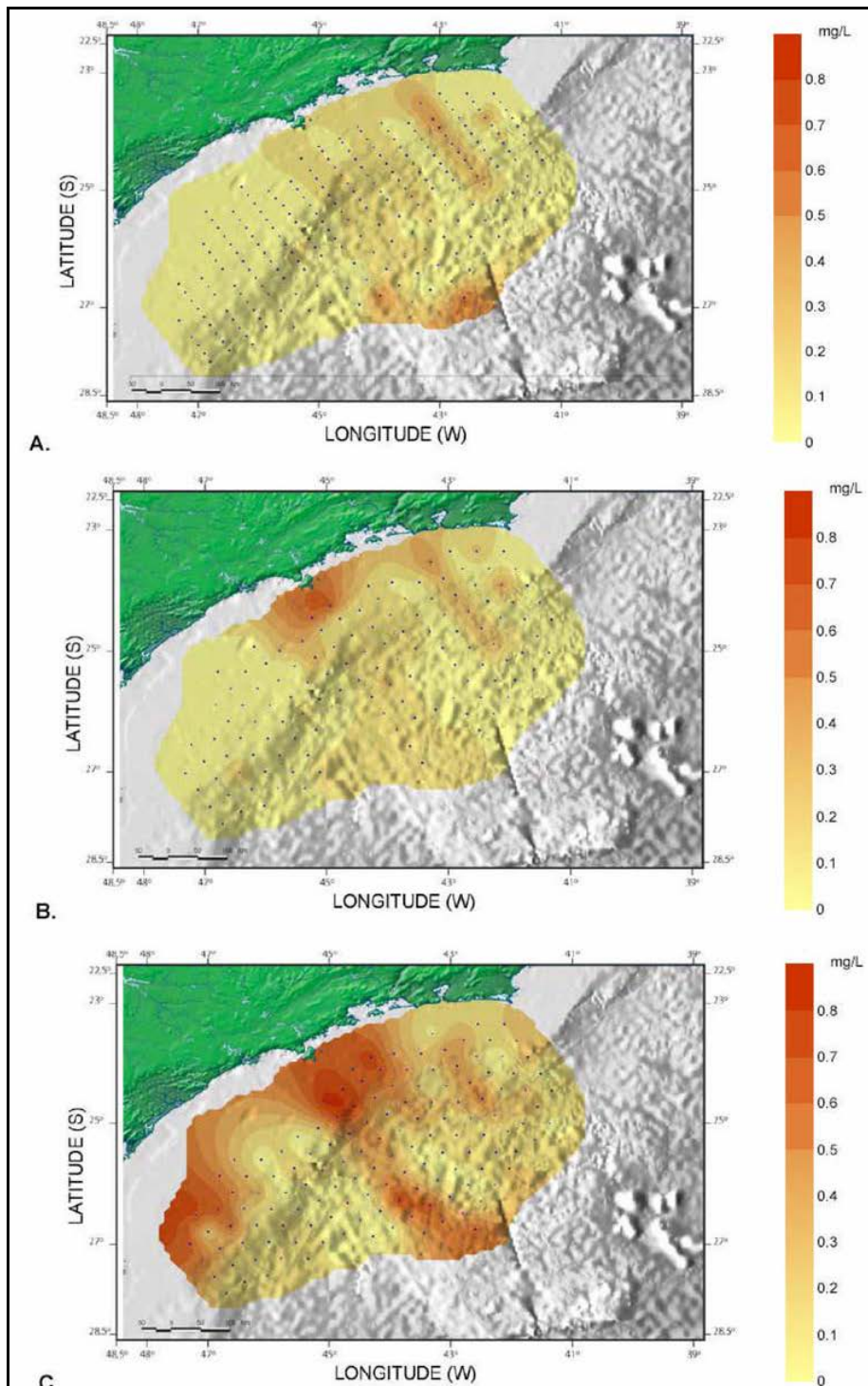
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)
 A) Superfície B) Termoclina e C) Fundo

Figura V.1.5-14 - Variação Espacial de Amônia na Bacia de Santos



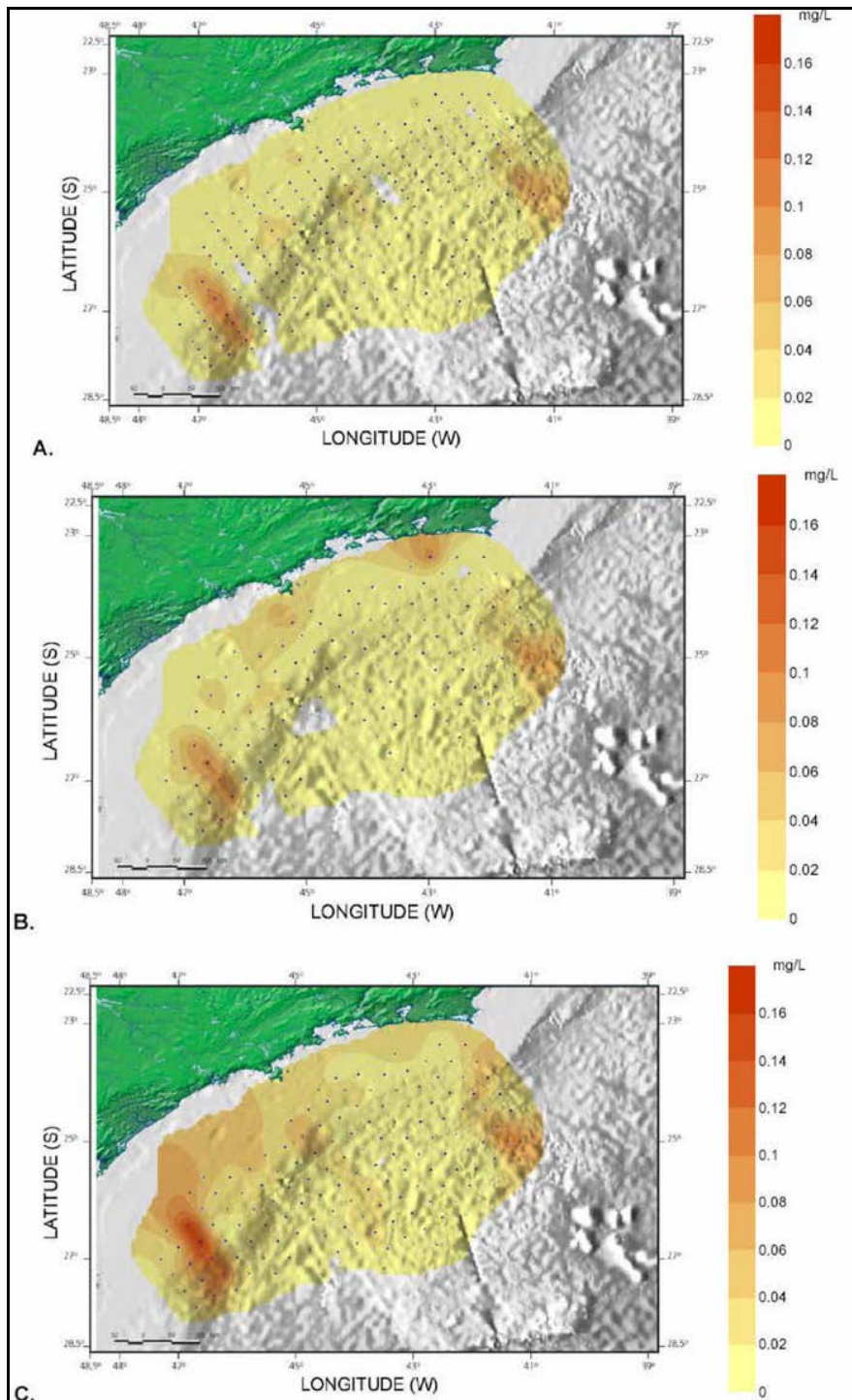
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)
A) Superfície B) Termoclina e C) Fundo

Figura V.1.5-15 - Variação Espacial Nitrito na Bacia de Santos



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)
A) Superfície B) Termoclina e C) Fundo

Figura V.1.5-16 - Variação Espacial Nitrato na Bacia de Santos



Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)
A) Superfície B) Termoclina e C) Fundo

Figura V.1.5-17 - Variação Espacial de Fosfato na Baía de Santos

As concentrações de amônia em todos os monitoramentos foram relativamente baixas na maior parte das estações analisadas. Este resultado é esperado, pois o nitrogênio amoniacal é uma forma reduzida e em sistemas aeróbicos tende a se oxidar em nitrito e depois em nitrato, através do ciclo do nitrogênio, principalmente nas camadas superiores. As concentrações de nitrito também demonstraram baixos valores. Este fato também é usual ao meio marinho, uma vez que o nitrito é uma forma intermediária entre a amônia e o nitrato no ciclo do nitrogênio, e em ambientes aeróbicos tende a se oxidar a nitrato. No oceano aberto, as concentrações de nitrito geralmente são muito baixas, havendo um pequeno aumento nas águas mais próximas da costa (Aminot & Chaussepied, 1983). Já o nitrato geralmente encontra-se em maiores concentrações, sendo que os valores encontrados para a região estão em consonância com os encontrados por outros autores para a região sul-sudeste do Brasil (Brandini, 1990; Aidar *et al.*, 1993, Metzler *et al.*, 1997 Moser, 1997).

No sedimento, o processo de regeneração do íon fosfato é muito intenso e, dependendo da profundidade, movimentos advectivos poderiam disponibilizar este fosfato para a coluna d'água.

Os valores mais elevados de nutrientes no fundo podem estar ligados à contribuição do sedimento ou subida de água de fundo durante a formação de vórtices ciclônicos, o que representa a presença da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) aflorando e disponibilizando assim maiores concentrações de nutrientes para a coluna d'água.

V.1.5.1.11 - Silicatos

As principais fontes de silicatos para os oceanos são as águas dos rios e o desgaste de rochas antárticas. Calcula-se que estes dois processos introduzem anualmente 2×10^{14} g e 4 a 5×10^{14} g de silício dissolvido.

A água do mar é subsaturada em relação ao teor de silicato dissolvido. A concentração média do Si na água do mar é 1 mg/L e o valor de saturação é 50 mg/L. Quando a concentração da sílica é maior que 26 ppm, ela precipita como silicato de magnésio hidroxilado ($(\text{Mg}(\text{OH})_2 \text{SiO}_4)$) e há incorporação pelos organismos.

Apenas o monitoramento do Bloco BM-S-7 apresentou resultados relativos ao Silicato encontrados os quais variaram entre 0,008 e 0,289 mg/L (Quadro V.1.5-6).

Quadro V.1.5-6 - Resultados de silicatos na água marinha referentes ao monitoramento do Bloco de Perfuração BM-S-7 na Bacia de Santos.

Esforço	Silicato	
	mín. (mg/L)	máx. (mg/L)
Poço 1-CHEV-2-SPS - antes	0,008	0,017
Poço 1-CHEV-2-SPS - durante	0,048	0,289
Poço 1-CHEV-2-SPS - após	0,029	0,112
Poço "E" - antes	0,008	0,070
Poço "E" - durante	0,023	0,035
Poço "E" - após	0,021	0,118
Baseline BM-S-7	0,054	0,159

V.1.5.1.12 - Razão N:P

A razão molar entre o nitrogênio inorgânico dissolvido e o fósforo inorgânico dissolvido (razão molar N:P) é referida ao valor de 16:1 (Redfield *et al.*, 1963) e pode fornecer uma ideia da demanda biológica destes nutrientes em relação à oferta (Quadro V.1.5-7).

Os valores da razão N:P, relativos ao monitoramento ambiental do projeto de perfuração do poço 1-CHEV-2-SPS, na Bacia de Santos, são apresentados no Quadro V.1.5-7. De acordo com os valores apresentados na maioria das vezes o N se mostrou o elemento limitante.

Quadro V.1.5-7 - Razões Molares N:P, nas profundidades de 10 m e 200 m, obtidas durante as campanhas realizadas antes, durante e após a perfuração do poço 1-CHEV-2-SPS, Bloco BM-S-7, Bacia de Santos

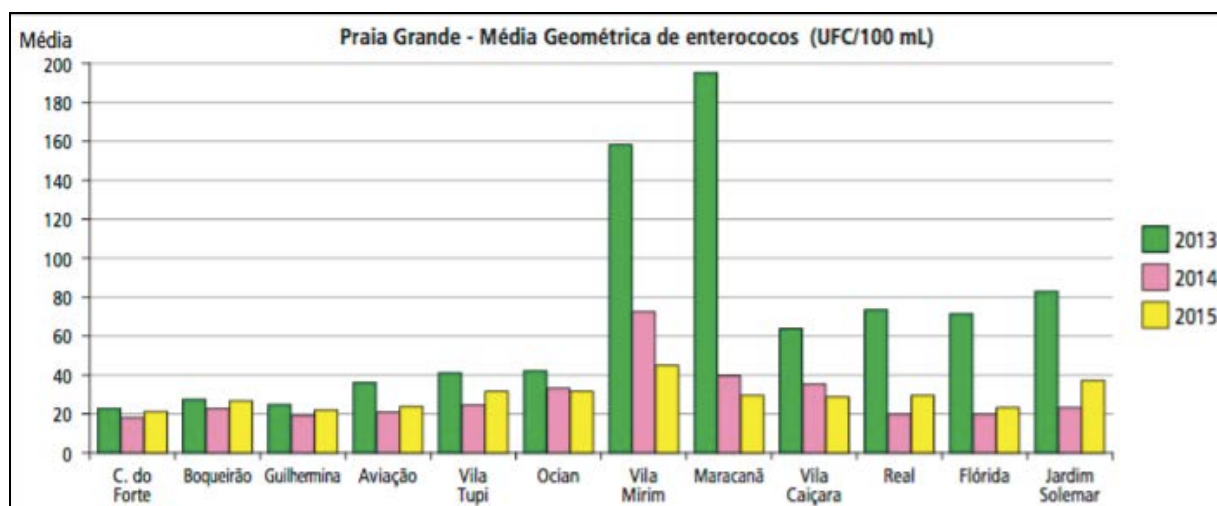
Razões Molares N/P - Água						
Estações	Antes		Durante		Após	
	10 m	200 m	10 m	200 m	10 m	200 m
1	16,4	17,0	5,4	8,7	2,4	1,1
2	7,4	23,0	22,3	9,1	3,0	1,4
3	31,3	6,9	7,2	6,6	2,3	1,2
4	6,6	15,1	5,5	8,2	1,8	1,1
5	25,7	24,4	13,9	13,7	2,5	1,4
6	31,2	12,3	6,2	7,9	2,1	1,3
7	24,8	15,4	7,8	11,0	2,6	2,0
8	17,3	15,8	5,8	7,4	2,6	2,2
9	12,6	13,6	6,5	3,1	2,3	1,2
10	9,4	10,4	11,0	16,0	2,8	1,5
11	13,9	9,8	3,0	11,3	3,3	1,9
12	12,1	13,1	7,3	8,1	2,7	1,7
13	10,8	21,4	5,2	5,7	2,0	1,2

V.1.5.2 - Caracterização das águas costeiras

V.1.5.2.1 - A região de Praia grande (SP)

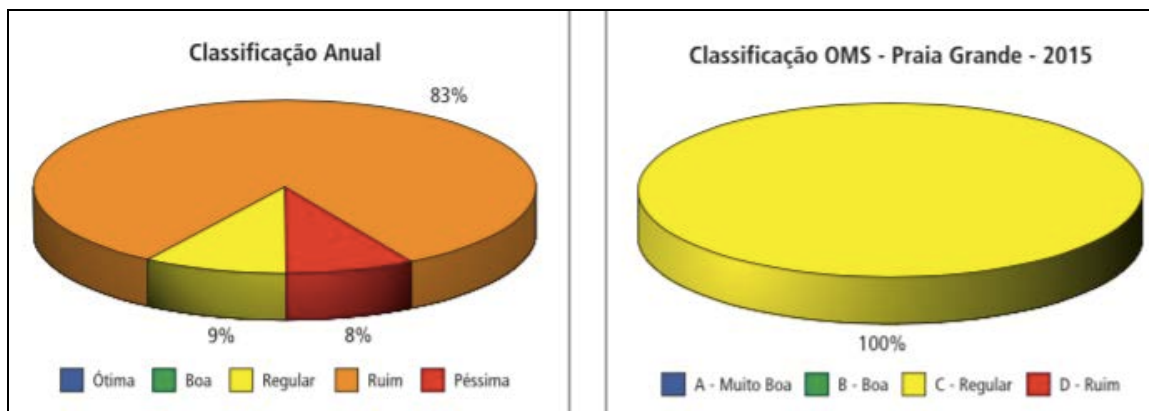
V.1.5.2.1.1 - Zona Costeira de Praia Grande (SP)

A existência de dados secundários na literatura técnica e científica para a região costeira de Praia Grande (SP) é bastante escassa. Na Figura V.1.5-18 são apresentadas as médias geométricas da ocorrência de enterococos nas 12 praias de Praia Grande nos anos de 2013, 2014 e 2015, de acordo com a CETESB (2016). Esses resultados resultam na classificação da balneabilidade de Praia Grande (SP) como “ruim” de acordo com a escala da CETESB, e como regular de acordo com a escala da Organização Mundial de Saúde (OMS) (Figura V.1.5-19).



Fonte: CETESB (2016)

Figura V.1.5-18 - Médias geométricas de enterococos para os anos de 2013, 2014 e 2015, nas praias de Praia Grande (SP).



Fonte: CETESB (2016)

Figura V.1.5-19 - Classificação das praias de Praia Grande (SP) quanto à balneabilidade, considerando a classificação anual da CETESB (A) e da OMS (B).

V.1.5.2.1.2 - A Baía de Santos e o sistema estuarino adjacente

Considerando a baixa disponibilidade de dados secundários para a região costeira de Praia Grande, são utilizados para enriquecer o presente documento as características gerais da água da na Baía de Santos e do sistema estuarino adjacente, que está próxima à área de estudo, mas que é oceanograficamente distinta. Dessa forma, extrapolações e generalizações devem ser realizadas com cautela.

Uma das principais fontes de dados para a Baía de Santos é AGUIAR & BRAGA (2007), que 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.1.5-20). O estudo é abrangente do ponto de vista temporal, com amostragens na maré baixa e na maré alta em duas estações do ano: inverno (de 2000) e verão (de 2001).

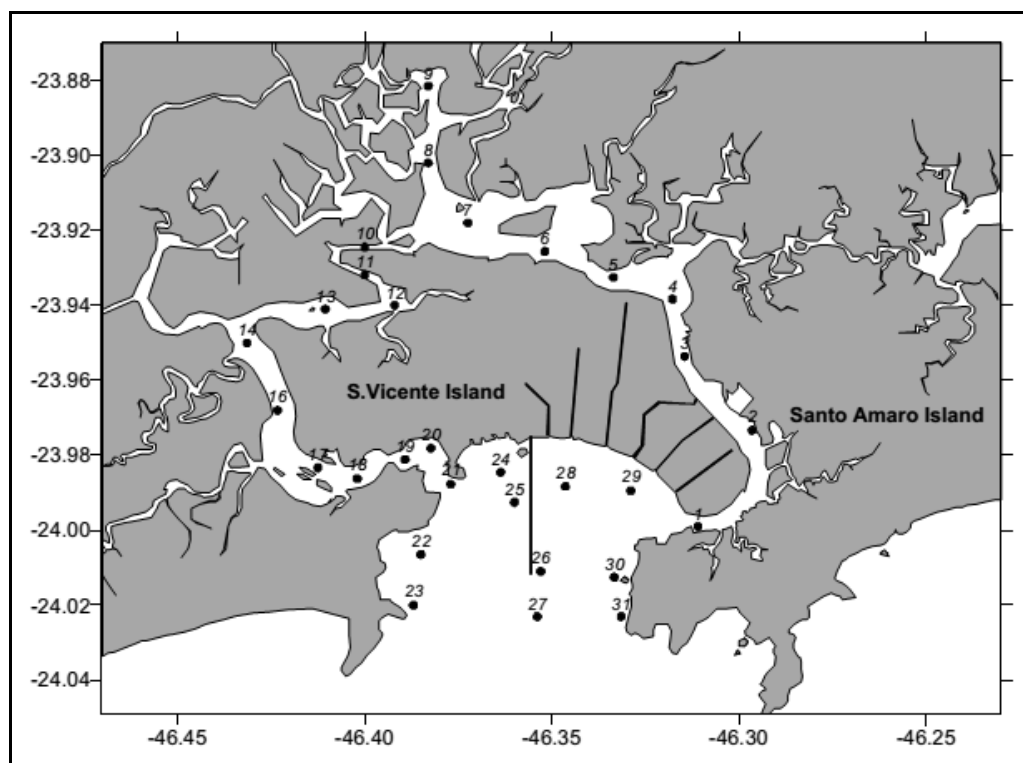
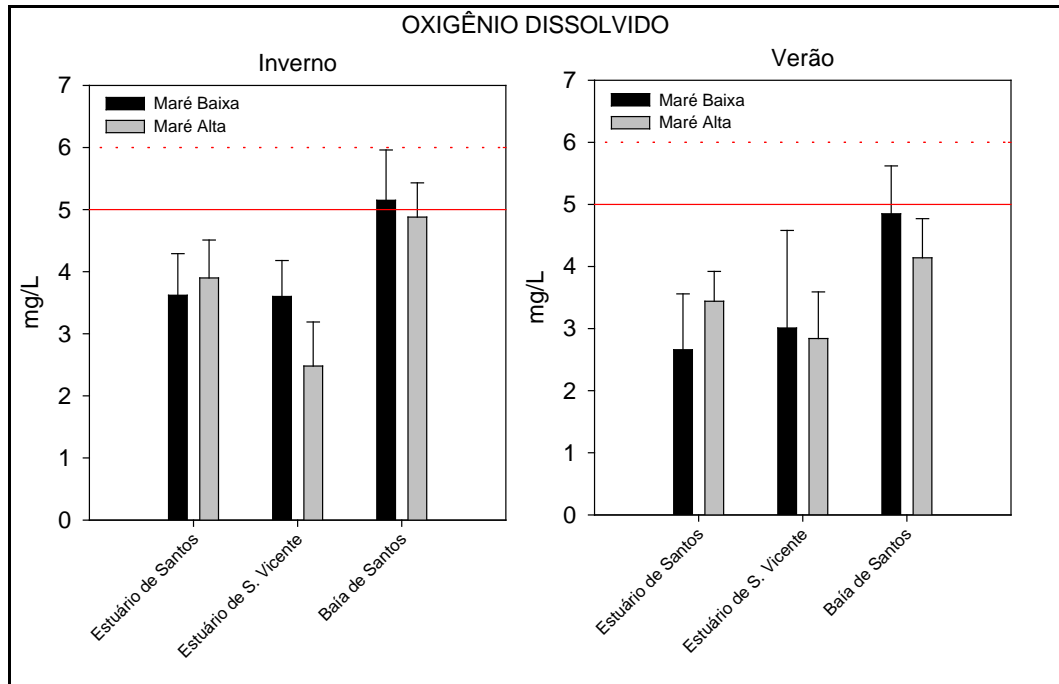


Figura V.1.5-20 - Localização das estações de amostragem do estudo de AGUIAR & BRAGA (2007) no sistema estuarino de Santos e São Vicente.

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).

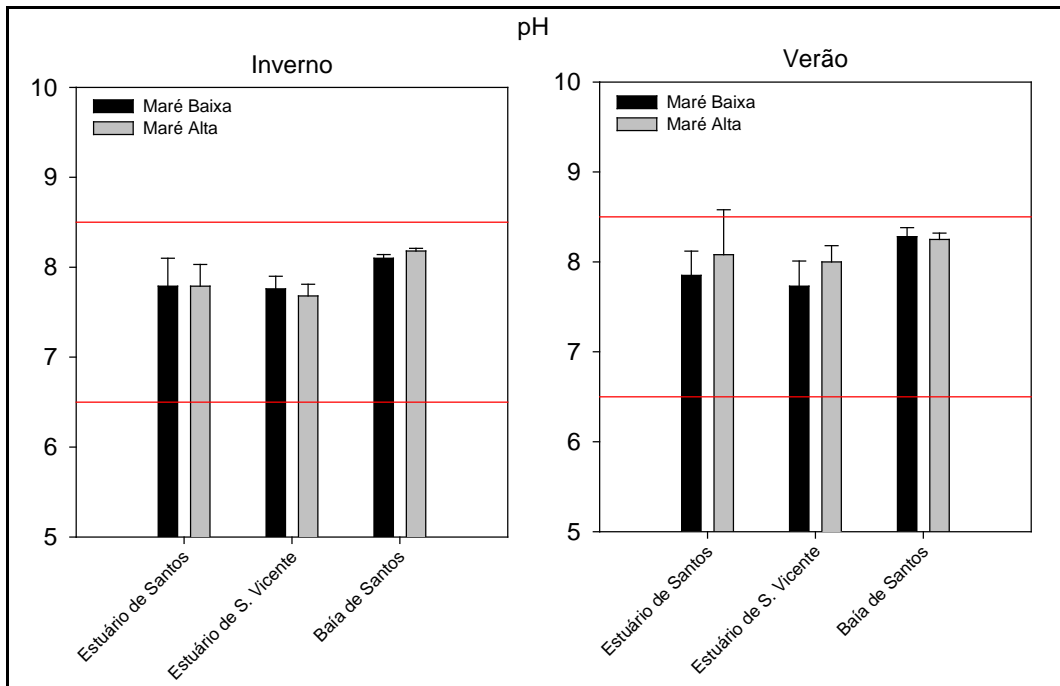
As concentrações de oxigênio dissolvido foram sempre inferiores ao valor mínimo determinado pela legislação ambiental, tanto para a região estuarina (água salobra), como para a região da baía (água salina). Tanto no inverno como no verão, as concentrações foram mais baixas nos estuários de Santos e São Vicente, aumentando na Baía de Santos (Figura V.1.5-21). Os baixos níveis de oxigênio dissolvido são um indicativo de deterioração da qualidade da água.

O pH foi 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.1.5-22).



Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).

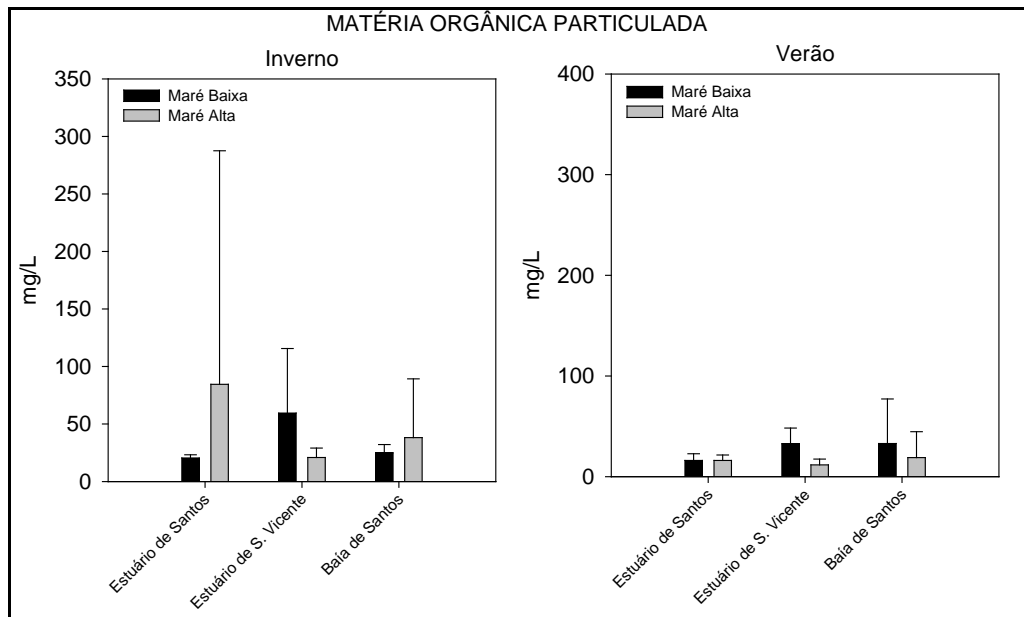
Figura V.1.5-21 - Concentrações de oxigênio dissolvido na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente. As linhas vermelhas sólida e pontilhada indicam os limites mínimos estipulados para águas salobras e salinas de classe 1, respectivamente, segundo a Resolução 357/2005.



Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).
 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.

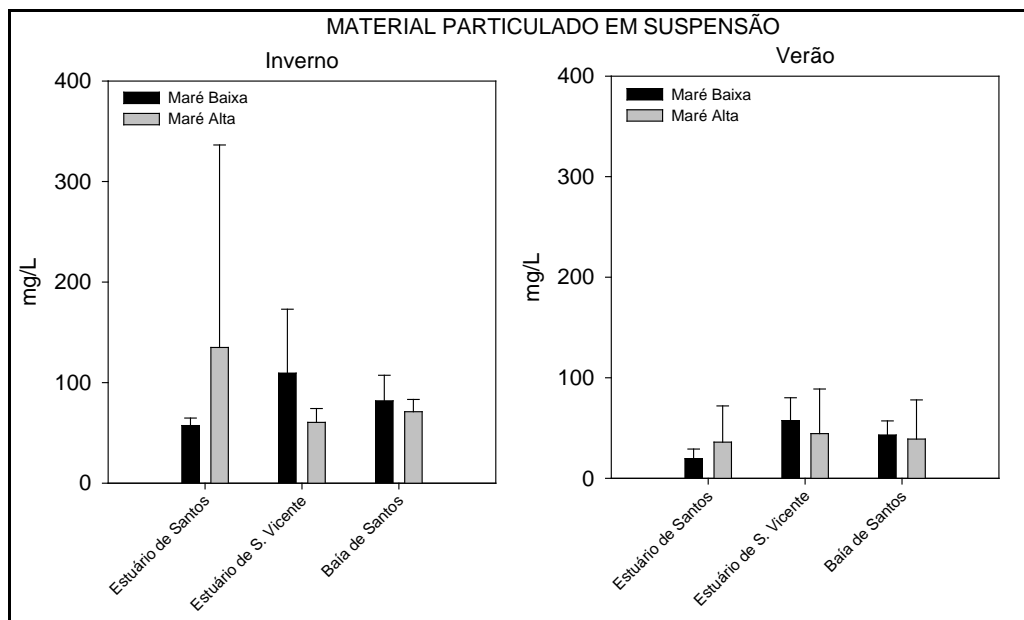
Figura V.1.5-22 - Valores de pH na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.

As concentrações de matéria orgânica particulada foram maiores durante o inverno, quando valores elevados foram registrados no estuário de Santos durante a maré alta (85 ± 203 mg/L; Figura V.1.5-23). Com relação ao material particulado em suspensão, foi observada uma dinâmica semelhante, com pico no estuário de Santos durante a maré alta (Figura V.1.5-24).



Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).

Figura V.1.5-23 - Concentrações de matéria orgânica particulada na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.



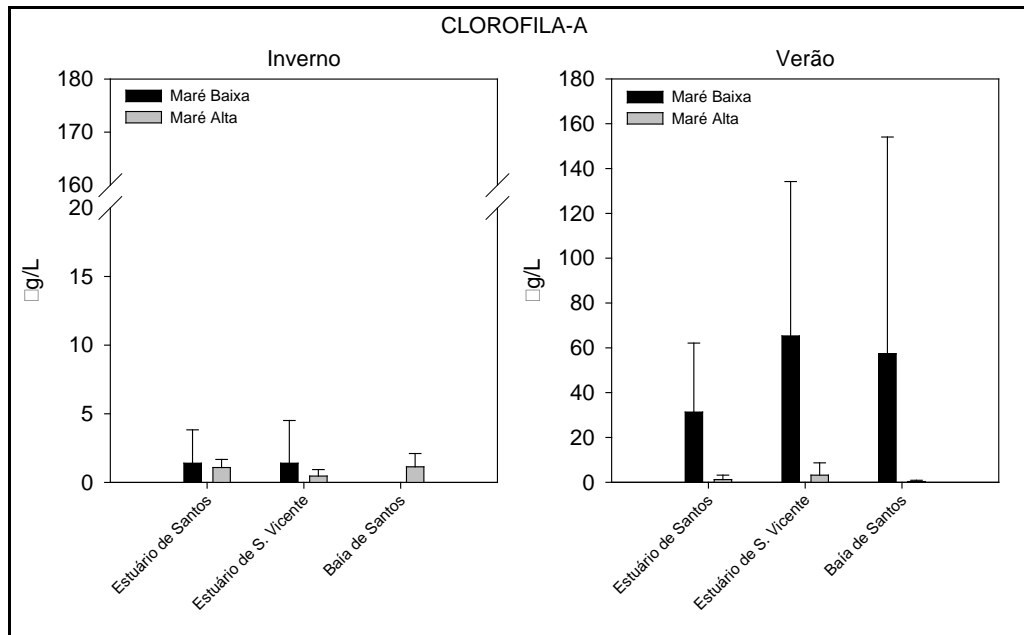
Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).

Figura V.1.5-24 - Concentrações de material particulado em suspensão na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.

A clorofila-*a* apresentou, de modo geral, baixas concentrações nas estações amostradas, se mantendo abaixo de 5 µg/L na maior parte do tempo. Entretanto, durante a maré baixa na campanha de verão 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.1.5-25). Essas elevadas concentrações de clorofila-*a* sugerem a ocorrência de florações de microalgas, possivelmente devido à elevada disponibilidade de nutrientes oriundos de efluentes urbanos na região.

Os resultados de fósforo total corroboram as altas concentrações de clorofila-*a*, já que as concentrações desse nutriente, tanto na região estuarina como na Baía de Santos, ficaram 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.1.5-26). 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.

Com relação ao nitrogênio na Baía de Santos, as concentrações de nitrito variam entre 0,01 - 0,23 mg/L, as de nitrato entre 0 - 1,8 mg/L, e as de nitrogênio amoniacal entre 0,1 - 1,4 mg/L (SIMONASSI *et al.*, 2010). Para todas as três frações de nitrogênio inorgânico dissolvido as concentrações chegam a exceder os respectivos limites estipulados para águas salinas de Classe 1 pela Resolução CONAMA 357/2005, possivelmente devido ao aporte de efluentes urbanos e industriais provenientes da Região Metropolitana da Baixada Santista.



Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).

Figura V.1.5-25 - Concentrações de clorofila-a na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.

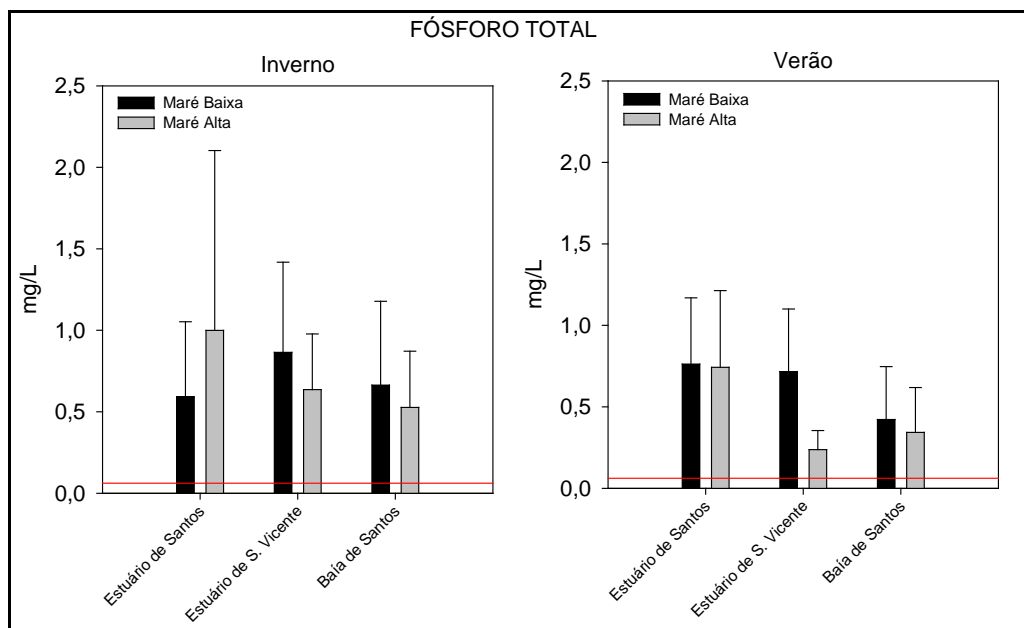


Figura V.1.5-26 - Concentrações de fósforo total na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente. Modificado de AGUIAR & BRAGA (2007).

V.1.5.2.1.2.1 - Metais Pesados

Com relação à ocorrência de metais pesados na região, a principal fonte de dados 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. Essa região é bastante degradada, já que a Região Metropolitana da Baixada Santista, além de possuir uma população superior a 1 milhão de habitantes, abriga um dos maiores polos industriais do Brasil. Há na região diversas indústrias com potencial poluidor (siderúrgicas, petroquímicas, 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 graficamente na Figura V.1.5-27 e descritas no Quadro V.1.5-8. As coletas foram realizadas entre fevereiro e maio de 1999. Já os resultados relativos às concentrações de metais pesados no Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001) são apresentados no Quadro V.1.5-9.

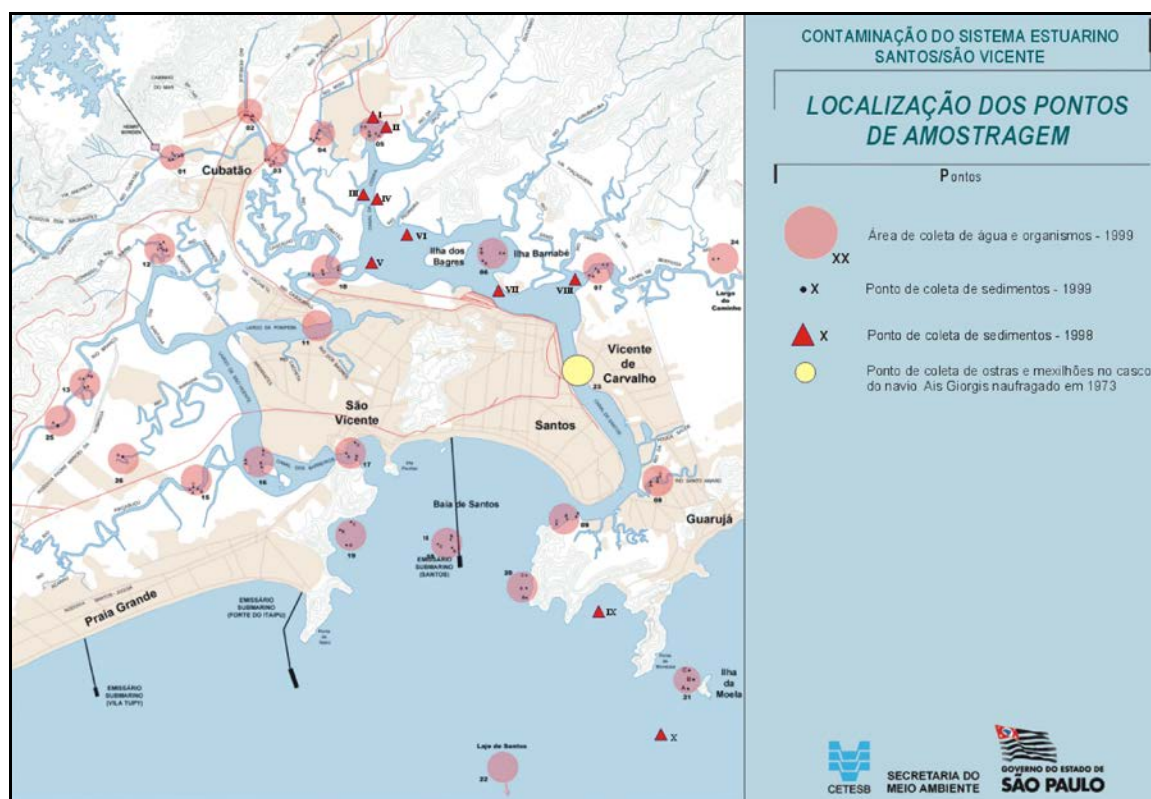


Figura V.1.5-27 - Localização dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001).

Quadro V.1.5-8 - 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
Estuário de São Vicente	11	Largo da Pompeba / lixão de Sambaibatuba, 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.1.5-9 - 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

Zona	Ponto de Coleta	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
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
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.

O cromo e 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, foi menor do que o limite de quantificação na maior parte das localidades do estuário, mas foi detectado na Baía de Santos e na zona marinha adjacente, tendo sido inclusive superior à legislação ambiental nas proximidades da Ilha da Moela. É provável que a presença de cádmio na Ilha da Moela esteja associada à ressuspensão a partir de sedimentos contaminados dragados do estuário e dispostos indevidamente na região no passado. De modo geral, a ocorrência de cádmio na área de estudo está atrelada à atividade industrial, de modo que esse poluente já foi detectado nos efluentes de algumas indústrias (CETESB, 2001).

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).

Dentre os metais apresentados pelo estudo da CETESB (2001), o níquel foi o que apresentou concentrações mais críticas na água, já que em todas as estações onde foi detectado, o valor foi 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).

Já com relação ao zinco, que é um metal amplamente distribuído na crosta terrestre, foram observadas concentrações acima do limite de quantificação, mas nenhuma delas foi incompatível com o que determina a legislação ambiental.

De modo geral, é possível notar que diversos metais pesados que usualmente não são detectados na água foram detectados em pontos da região estuarina de Santos e São Vicente, incluindo na região costeira caracterizada por 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), endossulfan B (um pesticida organoclorado) e benzeno (um solvente aromático) (CETESB, 2001). Essas contaminações na região estuarina de Santos e São Vicente ocorrem em resposta 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.1.5-10**.

Quadro V.1.5-10 - 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 ⁶⁺	Manganês	Mercurio	Níquel	Zinco		
Alba ⁽¹⁾	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	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	D	
Dow Química	Latex, polióis, poliestireno		D	E	D	B	A	A				E	D	D	D	E	D	D	D	D	D	
IFC	Fertilizantes (mistura)	A	A		B																	
Liquid Química	Ácido benzóico		D			D	A												A	D		
Manah ⁽²⁾	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	D	
Rhodia - Agro ⁽¹⁾	Pesticidas carbamatos									A												
Rhodia - UQC ⁽¹⁾	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				D	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.

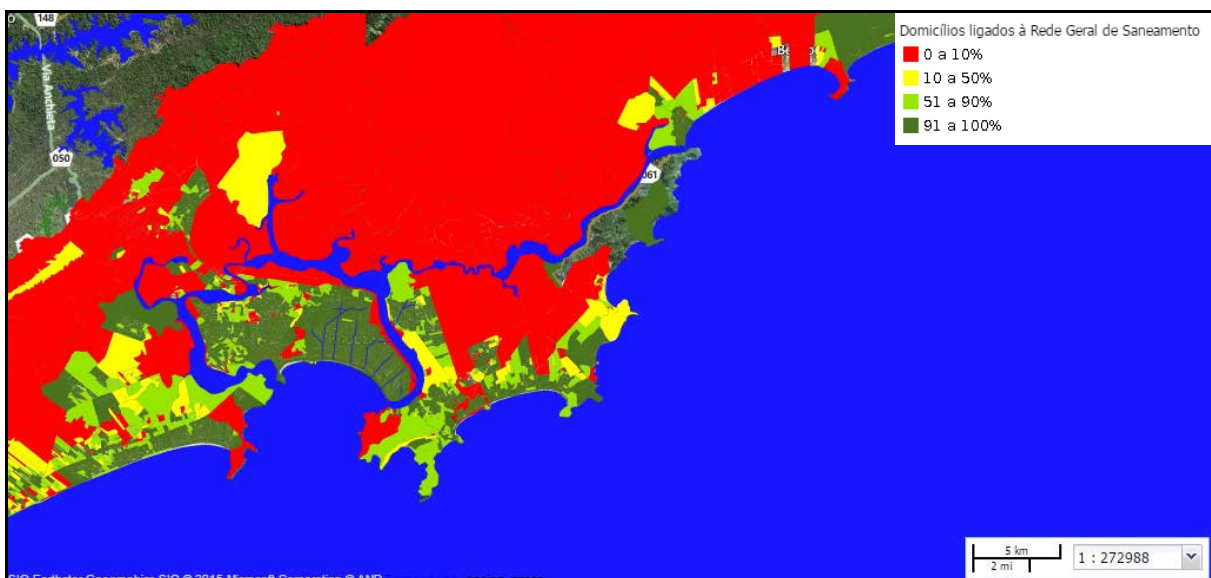
E - O poluente foi verificado em análises químicas dos efluentes cujo resultados apresentaram valores menor que (<)

Fonte: CETESB, 2001.

V.1.5.2.1.2.2 - Contaminação por Efluentes Sanitários

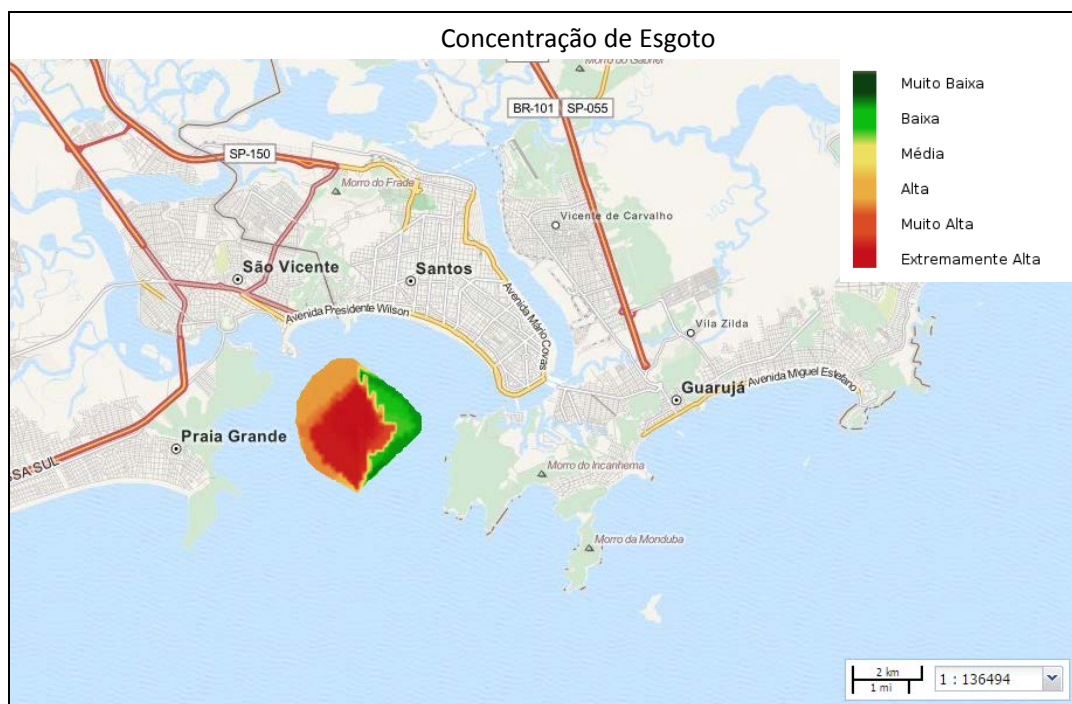
A porcentagem de domicílios ligados à rede geral de saneamento é inferior a 10% na maioria dos bairros da Região Metropolitana da Baixada Santista (**Figura V.1.5-28**), conseqüentemente, a concentração de esgoto na Baía de Santos é extremamente alta, conforme evidenciado pelo mapa temático obtido no Atlas Ambiental e Socioeconômico da Baixada Santista (**Figura V.1.5-29**). 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).

A elevada carga de esgotos sanitários pode contribuir para a floração de microalgas potencialmente tóxicas. Em 2004, a CETESB realizou um estudo em parceria com a Universidade de Taubaté sobre a floração de microalgas no litoral do estado de São Paulo (CETESB, 2004). Na Praia Grande e na Baía de Santos, não foram observadas manchas de microalgas no mar, mas duas espécies de dinoflagelados potencialmente nocivos foram abundantes nas amostras da Praia Grande, com altas densidades absolutas. Uma das explicações para essa dominância pode ser o intenso aporte de nutrientes na região.



Fonte: Atlas Ambiental e Socioeconômico da Baixada Santista (<http://santoswebatlas.com.br>).

Figura V.1.5-28 - 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.1.5-29 - Mapa temático da concentração de esgoto na Baía de Santos.

V.1.5.2.1.2.3 - 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.1.5-30). 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 indício 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.

Outros estudos já foram conduzidos a respeito da toxicidade das águas da Baixada Santista, e níveis variáveis de toxicidade têm sido relatados. Em 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). A 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.

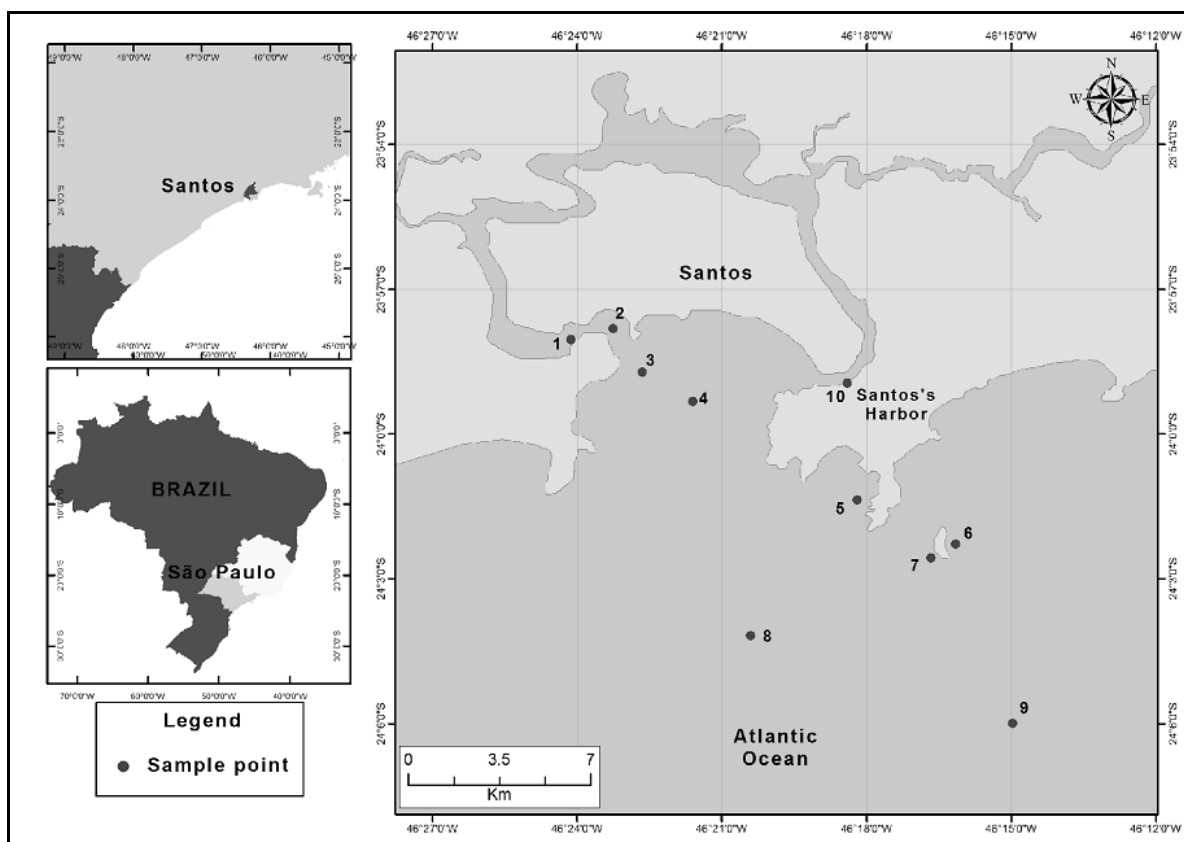


Figura V.1.5-30 - Localização das estações de amostragem do estudo de MOREIRA & ABESSA (2014) sobre a toxicidade da água na Baía de Santos.

V.1.5.2.2 - Praia da Macumba (RJ)

Assim como para a Praia Grande (SP), a existência de dados secundários para a Praia da Macumba (RJ) também é precária. Para elaboração do presente estudo, foram utilizados dados do Projeto de Recuperação Ambiental da Macrobacia de Jacarepaguá. A única estação de coleta implementada que a representa dentro do Programa de Monitoramento do Estudo de Impacto Ambiental é a R/MA, na parte conhecida como Praia da Macumba, próxima ao Pontal da Sernambetiba. Esta estação só foi implementada a partir de novembro de 1997, sendo computada as médias dos parâmetros apenas deste período (Quadro V.1.5-11).

Quadro V.1.5-11 - Médias dos principais parâmetros analisados, do período de 01/11/97 a 31/01/98. Praias do Recreio dos Bandeirantes e Sernambetiba

Sigla	Localização	Turbidez	Temp(°C)	pH	OD	Salinidade	E.Coli NMP/100 ml	Coli Totais NMP/ml
R/MA	Praia da Macumba	4,50	23,18	8,08	(*)	35,26	90,77	551,54
R/PO	Praia do Pontal	3,36	23,45	8,10	(*)	34,15	90,27	752,16

As médias dos parâmetros de colimetria (E. coli e Coliformes Totais) indicam que esta praia é normalmente própria, embora o gráfico de balneabilidade de janeiro de 1998 apresente uma pequena porcentagem da condição imprópria. Tal fato é explicado pela ocorrência de fortes chuvas neste período provocando o extravasamento pelo canal de Sernambetiba comprometendo a qualidade da praia temporariamente. É importante notar que esses dados são da década de 90, e que pode ter havido mudanças na qualidade da água desde então.

A Figura V.1.5-31 e Figura V.1.5-32 mostram os gráficos de balneabilidade das estações desta praia no final do ano de 1997 e do início de 1998, em função dos dados de colimetria, segundo a resolução nº 20 do CONAMA.

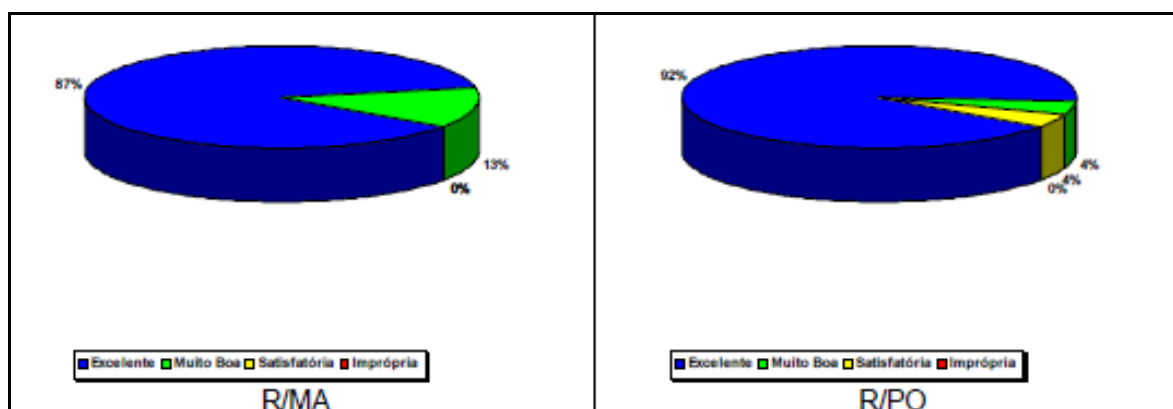


Figura V.1.5-31 - Gráficos de balneabilidade das estações das praias do Recreio e Sernambetiba nos meses Novembro e Dezembro de 1997

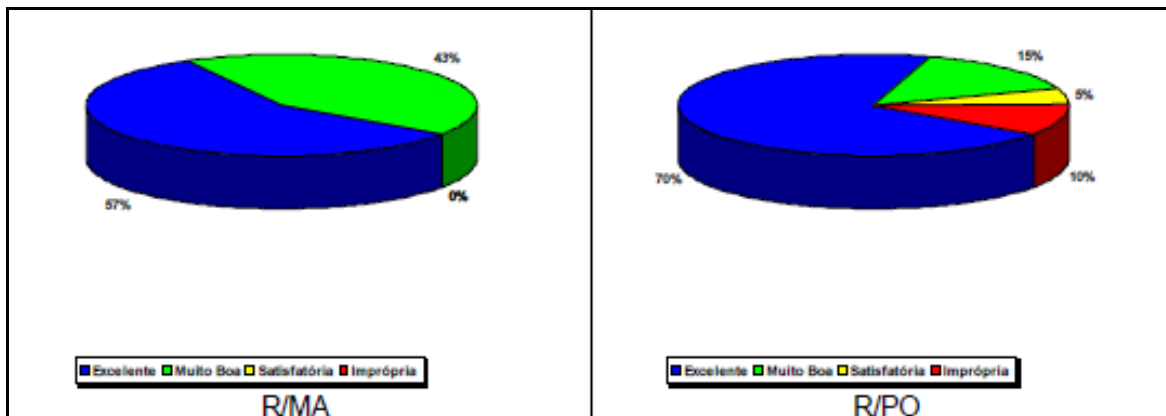


Figura V.1.5-32 - Gráficos de balneabilidade das estações das praias do Recreio e Sernambetiba no mês de Janeiro de 1998

A Praia de Sernambetiba, localizada próxima à Praia da Macumba, recebe a contribuição do canal de Sernambetiba, o qual é receptor final de vários canais da Baixada de Jacarepaguá, inclusive os que estão ligados à lagoa de Jacarepaguá e Lagoinha. Estes canais têm a função de drenar as águas dos pântanos e das lagoas, que sofriam com enchentes. Atualmente, eles recebem grande quantidade de esgoto despejados neste sistema de drenagem que são conseqüentemente lançados na praia. A estação de coleta que representa esta praia é R/PO. O volume desta água que entra na praia normalmente é deslocado no sentido da Prainha e da praia de Grumari, de acordo com o transporte litorâneo preferencial. Na ocorrência de frentes frias, porém, o fluxo se inverte deslocando a água do canal para a praia de Sernambetiba.

ÍNDICE

V.2 - Meio Biótico	1/83
V.2.1 - Ecosistemas Terrestres	3/83
V.2.2 - Ecosistemas Aquáticos	15/83
V.2.3 - Unidades de Conservação.....	58/83

ANEXOS

- Anexo IV.2-1- Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Mastofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original das Áreas de Influência do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba - Rio de Janeiro
- Anexo IV.2-2 - Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Ornitofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original das Áreas de Influência do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba - Rio de Janeiro
- Anexo IV.2-3 - Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Herpetofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original das Áreas de Influência do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba - Rio de Janeiro

Legendas

Figura V.2-1 - Vista geral da praia da Macumba (RJ)	1/83
Figura V.2-2 - Distribuição das praias em Praia Grande (SP)	2/83
Figura V.2-3 - Vista da orla de Praia Grande, praia Vila Caiçara (SP)	2/83
Figura V.2-4 - Recuperação de vegetação na praia da Macumba (RJ)	4/83
Figura V.2-5 - Situação atual da vegetação na área passível de intervenção (BMH Rio)	4/83
Figura V.2-6 - Indivíduo de capim-da-praia (<i>Sporobolus virginicus</i>) na área passível de intervenção (BMH Rio)	5/83
Figura V.2-7 - Detalhe da floração de periquito-da-praia (<i>Alternanthera maritima</i>) na área passível de intervenção (BMH Rio)	5/83
Figura V.2-8 - Detalhe dos frutos de comandaíba (<i>Sophora tomentosa</i>) nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)	5/83
Figura V.2-9 - Detalhe da floração de um indivíduo da família Asteraceae presente nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)	5/83
Figura V.2-10 - Detalhe da floração de feijão-da-praia (<i>Canavalia rosea</i>) presente nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)	6/83
Figura V.2-11 - Detalhe dos frutos de feijão-da-praia (<i>Canavalia rosea</i>) presente nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)	6/83
Figura V.2-12 - <i>Ipomea</i> sp. Fonte: http://oglobo.globo.com/rio/ancelmo-vegetacao-de-restinga-da-praia-da-macumba-recuperada-11132502 . Foto: Marcia Botelho.	6/83
Quadro V.2-1 - Plantas observadas na AID na praia da Macumba (RJ)	6/83
Figura V.2-13 - Ponto de chegada do cabo, praia Vila Caiçara, município de Praia Grande - SP	7/83
Figura V.2-14 - Orla urbanizada no ponto de interligação do cabo na praia Vila Caiçara, Praia Grande, SP. ..	7/83
Figura V.2-15 - Vegetação ruderal na área de praia, <i>Hydrocotyle bonariensis</i>	8/83
Figura V.2-16 - Vegetação ruderal na área de praia, <i>Hydrocotyle bonariensis</i>	8/83
Quadro V.2-2 - Plantas observadas na AID, na praia Caiçara, Praia Grande (SP)	8/83
Figura V.2-21 - Coleóptero <i>Bledius bonariensis</i>	13/83
Figura V.2-22 - Suiriri-cavaleiro (<i>Machetornis rixosa</i>)	13/83

Figura V.2-23 - Trinta-réis-real - <i>Thalasseus maximus</i>	14/83
Figura V.2-24 - Vista da orla da praia Vila Caiçara no município de Praia Grande - SP. Fonte Google Earth (2016).....	17/83
Figura V.2-30 - Poliqueta, <i>Capitella capitata</i>	21/83
Figura V.2-31 - Corrupto, <i>Callichirus major</i>	21/83
Figura V.2-32 - Siri-azul, <i>Callinectes danae</i>	21/83
Figura V.2-33 - Tatuíra, <i>Emerita brasiliensis</i>	21/83
Figura V.2-34 - Cracas, <i>Chthamalus bisinuatus</i>	23/83
Figura V.2-35 - Ouriço-do-mar-preto, <i>Echinometra lucunter</i>	23/83
Figura V.2-36 - Ilhas das Peças e das Palmas, RJ).....	25/83
Figura V.2-37 - Laje de Santos.....	26/83
Figura V.2-38 - Neon, <i>Elacatinus figaro</i>	26/83
Figura V.2-39 - Garoupa-verdadeira, <i>Epinephelus marginatus</i>	26/83
Figura V.2-40 - Diatomácea <i>Asterionellopsis glacialis</i>	29/83
Figura V.2-41 - Cianobactéria <i>Trichodesmium erythraeum</i>	29/83
Figura V.2-42 - Copépode, <i>Ocaea</i> spp.	31/83
Figura V.2-43 - Copépode, <i>Ctenocalanus</i> sp.....	31/83
Figura V.2-44 - Camarão-sete-barbas e fauna acompanhante, <i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	34/83
Figura V.2-45 - <i>Anadara brasiliiana</i>	34/83
Figura V.2-46 - Poliqueta, <i>Glycinde picta</i>	35/83
Figura V.2-47 - Poliqueta, <i>Minuspio cirrifera</i>	35/83
Figura V.2-48 - Chlorophyta, <i>Cladophora rupestris</i>	39/83
Figura V.2-49 - Heterokontophyta, <i>Dictyota menstrualis</i>	39/83
Figura V.2-50 - Tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>).....	40/83
Figura V.2-51 - Tartaruga-olivacea (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	40/83
Figura V.2-52 - Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>).....	41/83
Figura V.2-53 - Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>).....	41/83

Figura V.2-54 - Tartaruga-de-couro (<i>Dermochelys coriacea</i>)	41/83
Quadro V.2-4- Distribuição de espécies de tartarugas-marinhas no Brasil.	42/83
Quadro V.2-5 - Espécies de cetáceos com registro para as áreas de influência.	45/83
Figura V.2-55 - Baleia-minke-anã (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)	47/83
Figura V.2-56 - Baleia-de-Bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>)	47/83
Figura V.2-57 - Baleia-franca-austral (<i>Eubalaena australis</i>)	48/83
Figura V.2-58 - Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	48/83
Figura V.2-59 - Toninha (<i>Pontoporia blainvillei</i>)	49/83
Figura V.2-60 - Boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>)	49/83
Figura V.2-61 - <i>Synaphobranchus brevidorsalis</i>	52/83
Figura V.2-62 - <i>Trichiurus lepturus</i>	52/83
Figura V.2-63 - Cangoá (<i>Stellifer rastrifer</i>)	53/83
Figura V.2-64 - Pescadinha (<i>Isopisthus parvipinnis</i>)	53/83
Figura V.2-65 - Betara (<i>Menticirrhus americanus</i>)	54/83
Figura V.2-66 - Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	54/83
Figura V.2-67 - Pescada-amarela (<i>Macrodon atricauda</i>)	55/83
Figura V.2-68 - Papa-terra (<i>Menticirrhus littoralis</i>)	55/83
Figura V.2-69 - Garoupa-verdadeira (<i>Epinephelus marginatus</i>)	55/83
Figura V.2-70 - Cherne-verdadeiro (<i>Hyporthodus niveatus</i>)	55/83
Figura V.2-71 - Cação-frango (<i>Rhizoprionodon lalandii</i>)	56/83
Figura V.2-72 - Cação-martelo (<i>Sphyrna lewini</i>)	56/83
Figura V.2-73 - Mangona (<i>Carcharias taurus</i>)	57/83
Figura V.2-74 - Peixe-papagaio (<i>Sparisoma axillare</i>)	57/83
Figura V.2-75 - Peixe-batata (<i>Lopholatilus villarii</i>)	57/83
Figura V.2-76 - Abrótea-de-profundidade (<i>Urophycis mystacea</i>)	57/83
Quadro V.2-6 - Unidades de Conservação existentes num raio de 15 km da AID na praia da Macumba (RJ). ..	61/83

Quadro V.2-7 - Unidades de Conservação existentes num raio de 15 Km da AID em Praia Grande (SP).....	63/83
Figura V.2-77 - Vista aérea Praia do Recreio e Praia do Pontal.....	66/83
Figura V.2-78 - APA da Prainha.....	68/83
Figura V.2-79 - APA de Marapendi, Rio de Janeiro/RJ.....	72/83
Figura V.2-80 - Vista aérea do Maciço da Pedra Branca.....	73/83
Figura V.2-81 - Parque Natural Municipal Chico Mendes, Rio de Janeiro/RJ.....	75/83
Figura V.2-82 - Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba.....	76/83
Figura V.2-84 - Parque Estadual da Laje de Santos, SP.....	79/83
Figura V.2-85 - Parque Estadual Xixová-Japuí, em São Vicente, SP.....	81/83

V.2 - MEIO BIÓTICO

A caracterização biológica da AID da atividade de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, foi elaborada conforme orientações constantes no Termo de Referência para esta atividade. Esta caracterização foi realizada para as zonas costeiras ou faixas litorâneas, que são regiões de interface e transição ecológica entre os ecossistemas terrestre e marinho, assim como para o trecho costeiro da plataforma continental interna.

A zona costeira da AID é caracterizada pela presença de praias, tanto no trecho de interligação do traçado de instalação do cabo óptico na praia do Pontal de Sernambetiba ou praia da Macumba (RJ), quanto no trecho de interligação na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP).

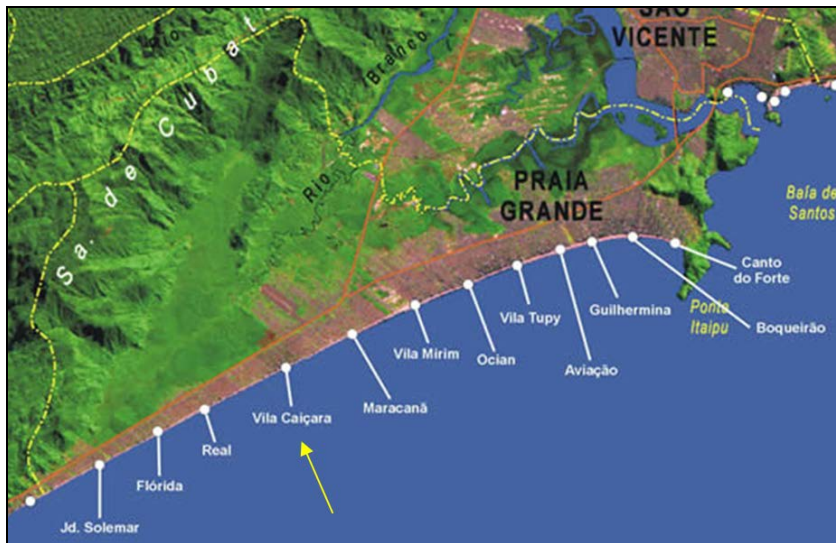
A praia da Macumba (RJ) possui aproximadamente 2,5 km de extensão e sua faixa de areia é larga, chegando a cerca de 50 metros no ponto de interligação do cabo óptico submarino e podendo alcançar até 100 metros (Figura V.2-1).



Fonte: <http://www.cmsa.com.br/imagens/17333/S258-B.jpg> (acessado em 20/06/2016).

Figura V.2-1 - Vista geral da praia da Macumba (RJ).

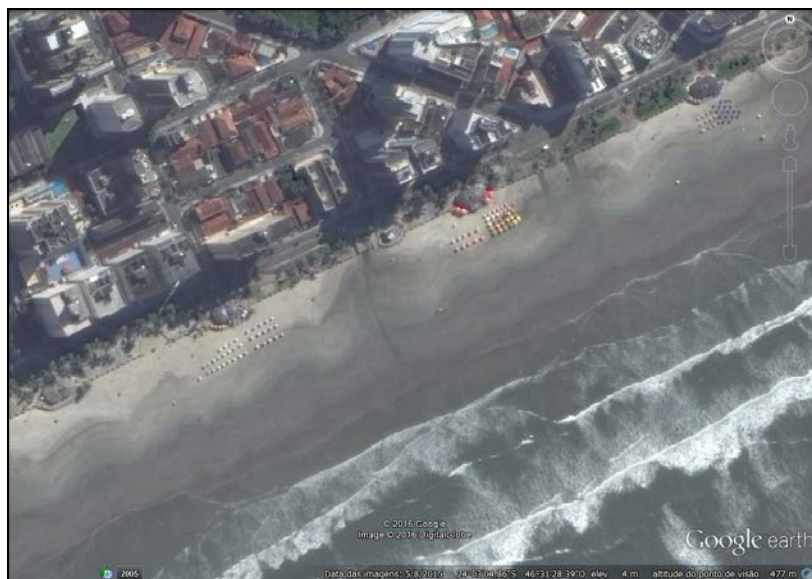
Já a Praia Grande, possui litoral com cerca de 22,5 quilômetros de extensão, sendo dividida em 12 praias: Canto do Forte, Boqueirão, Guilhermina, Aviação, Tupy, Ocian, Vila Caiçara, Maracanã, Vila Caiçara, Jardim Real, Balneário Florida e Jardim Solemar, conforme indicadas na Figura V.2-2.



Fonte: http://qualipraia.cetesb.sp.gov.br/media/imagens-satelite-praias/satelite_praia_grande.htm (acessado em 20/06/2016)

Figura V.2-2 - Distribuição das praias em Praia Grande (SP).

O ponto de interligação do cabo óptico submarino será na praia Vila Caiçara, que possui cerca de 2,0 km de extensão e composta por areias finas e compactas.



Fonte: Google Earth (acessado em 20/06/2016).

Figura V.2-3 - Vista da orla de Praia Grande, praia Vila Caiçara (SP).

O presente capítulo apresenta a caracterização do meio biótico para a Área de Influência Direta da atividade, considerando-se os ecossistemas terrestres e marinhos, e identifica e caracteriza as Unidades de Conservação existentes nas proximidades da AID em questão.

V.2.1 - Ecosistemas 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 Direta (AID), na praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), assim como a fauna associada a esses ambientes (Item V.2.1-2), levando em consideração que os mesmos poderão vir a sofrer alguma interferência direta da atividade.

O empreendimento será instalado em áreas altamente antropizadas, onde a vegetação nativa é praticamente inexistente, sendo observada ação antrópica bastante expressiva, marcada pela presença de ampla infraestrutura urbana, incluindo equipamentos e mobiliários típicos, tais como calçadas, pontos de ônibus, estabelecimentos comerciais (quiosques, restaurantes, pousadas), moradias, arruamento, vias asfaltadas e saneamento básico, tanto na praia da Macumba (RJ), quanto na praia Vila Caiçara, em Praia Grande - SP.

V.2.1.1 - Flora da Área de Influência Direta

Vegetação na Praia da Macumba - RJ

Considerando as características da instalação do Sistema JÚNIOR e a existência de uma orla totalmente urbanizada na praia da Macumba (RJ) (Figura V.2-13), esse subitem abordará somente a vegetação presente na AID, neste ponto de interligação do cabo óptico submarino.

Neste ponto e em seus arredores, existe uma faixa estreita de vegetação nativa na praia, com presença marcante de espécies halófilas e psamófilas reptantes, além de espécies arbustivas. Essas espécies são características de restingas e praias arenosas 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 e da presença de usuários da praia e de moradores desta área.

Devido ao elevado grau de antropização desta praia, ao longo dos anos a vegetação nativa original foi alterada, com a introdução de diversas espécies exóticas. A partir de 2000, por iniciativa de frequentadores da praia e moradores locais, a Prefeitura do Rio de Janeiro, por meio da Coordenadoria de Recuperação Ambiental (CRA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, iniciou nesta praia a recuperação da vegetação de restingas. Inicialmente este processo de recuperação se deu com a retirada das espécies exóticas e posteriormente com o plantio com mudas de espécies nativas, cercamento do local e instalação de placas informativas,

criando-se os "canteiros de proteção permanente", que atualmente delimitam o acesso dos banhistas à praia e protegem esses fragmentos de vegetação (Figura V.2-4).



Fonte: <http://www.cmsa.com.br/imagens/17333/S258-B.jpg> (acessado em 20/06/2016).

Figura V.2-4 - Recuperação de vegetação na praia da Macumba (RJ).

A Figura V.2-5 apresenta a situação atual da vegetação próxima ao ponto de interligação do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba.



Figura V.2-5 - Situação atual da vegetação na área passível de intervenção (BMH Rio)

Atualmente, as espécies existentes na faixa de areia da praia da Macumba são: ipomeias (*Ipomea* sp.), feijão-da-praia (*Canavalia rosea*), guriri (*Allagoptera* sp.), bromélias (*Vriesea* sp.), comandaíba (*Sophora tomentosa*), pitangueiras (*Eugenia uniflora*), canudo-de-pito (*Senna bicapsularis*), perpétua (*Gomphrena globosa*), capotiraguá (*Iresine portulacoides*), capim-da-praia (*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth), periquito-da-praia (*Alternanthera maritima* (Mart.) A. St.-Hil.), e indivíduos da família Asteraceae (Figura V.2-6 a Figura V.2-12).



Figura V.2-6 - Indivíduo de capim-da-praia (*Sporobolus virginicus*) na área passível de intervenção (BMH Rio)



Figura V.2-7 - Detalhe da floração de periquito-da-praia (*Alternanthera maritima*) na área passível de intervenção (BMH Rio)



Figura V.2-8 - Detalhe dos frutos de comandaíba (*Sophora tomentosa*) nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)



Figura V.2-9 - Detalhe da floração de um indivíduo da família Asteraceae presente nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)



Figura V.2-10 - Detalhe da floração de feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) presente nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)



Figura V.2-11 - Detalhe dos frutos de feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) presente nas adjacências da área passível de intervenção (BMH Rio)



Figura V.2-12 - *Ipomea* sp. Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/ancelmo-vegetacao-de-restinga-da-praia-da-macumba-recuperada-11132502>. Foto: Marcia Botelho.

O Quadro V.2-1 apresenta um resumo das principais espécies vegetais presentes na AID da praia da Macumba (RJ).

Quadro V.2-1 - Plantas observadas na AID na praia da Macumba (RJ)

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Uso
Convolvulaceae	<i>Ipomea</i> sp.	Corda-de-viola	Ornamental
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Feijão-da-praia	Cobertura verde
Arecaceae	<i>Allagoptera</i> sp.	Guriri, coquinho-da-praia	Ornamental
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.	Bromélia	Ornamental
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i>	Comandaíba; Feijão-da-restinga	Ornamental
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueiras	Alimentação/Ornamental/Medicinal
Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i>	Canudo-de-pito	Ornamental

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Uso
Amaranthaceae	<i>Gomphrena globosa</i>	Perpétua	Ornamental/Medicinal
Amaranthaceae	<i>Iresine portulacoides</i>	Capotiraguá	Ornamental
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Capim-da-praia	Cobertura verde
Amaranthaceae	<i>Alternanthera maritima</i>	Periquito-da-praia	Ornamental/Medicinal
Asteraceae	-----	-----	-----

Cabe ressaltar que nenhuma das espécies observadas na área de estudo é considerada endêmica, rara ou se encontra ameaçada de extinção.

Vegetação na Praia Vila Caiçara - Praia Grande - SP

Nos arredores do ponto de interligação do cabo óptico na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), a vegetação presente também é halófila-psamófila reptante e dotada de adaptações às condições de insolação e salinidade típicas dos ambientes litorâneos. As espécies presentes no local, também se desenvolvem em ambiente sobre intensa perturbação em função da urbanização (Figura V.2-14) e da presença de frequentadores desta praia.



Figura V.2-13 - Ponto de chegada do cabo, praia Vila Caiçara, município de Praia Grande - SP.



Figura V.2-14 - Orla urbanizada no ponto de interligação do cabo na praia Vila Caiçara, Praia Grande, SP.

As espécies levantadas nesta área são consideradas ruderais, ou seja, altamente resistentes à perturbação humana e são de ocorrência comum em ambientes litorâneos (Quadro V.2-2). Entre as espécies observadas na área destacam-se *Hydrocotyle bonariensis* (Figura V.2-16) e *Sporobolus* sp. (Figura V.2-15).



Figura V.2-16 - Vegetação ruderal na área de praia, *Hydrocotyle bonariensis*



Figura V.2-17 - Vegetação ruderal na área de praia, *Hydrocotyle bonariensis*

O Quadro V.2-2 apresenta um resumo das principais espécies vegetais presentes na AID da Praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP).

Quadro V.2-2 - Plantas observadas na AID, na praia Caiçara, Praia Grande (SP).

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Uso
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>Zoysia japonica</i>	grama-esmeralda	exótica/paisagismo

Nenhuma espécie observada na AID da praia Vila Caiçara é considerada endêmica, rara ou se encontra ameaçada de extinção.

V.2.1.2 - Fauna Terrestre Associada

Fauna na Praia da Macumba - RJ

Devido à inexistência de informações bibliográficas sobre a fauna associada à vegetação de restinga presente na AID da praia da Macumba (RJ), para a caracterização dos grupos faunísticos existentes foram utilizados dados disponíveis para o Parque Natural Municipal Chico Mendes, e Parque Natural Municipal de Marapendi, bem como informações provenientes de trabalhos científicos realizados por Gentile & Cerqueira (1995), Instituto Iguazu (2011), Rocha *et al.* (2009) e Mallet-Rodrigues *et al.* (2008).

Para avaliar o *status* de conservação da fauna local foram identificadas as espécies ameaçadas de extinção presentes na lista Estadual do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000), nacional (IBAMA, 2003) e internacional (IUCN, 2011). Além destas, foram consultadas ainda as listas das espécies sob risco de tráfico internacional da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Silvestre (CITES, 2011). As espécies presentes nos apêndices da CITES são também consideradas espécies de interesse econômico. Foram também identificadas as espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica disponível no *website* da organização não governamental, Conservação Internacional (2005b).

Com base nos documentos citados foram identificadas 140 espécies de vertebrados de ocorrência em áreas com vegetação semelhante àquela original da área de influência do empreendimento. Lembrando que muitos destes trabalhos foram realizados em áreas mais bem preservadas, assim considera-se que parte destas espécies não mais ocorra nestas áreas, principalmente aquelas mais sensíveis a alterações ambientais.

Dentre as espécies observadas, 27 são de répteis e anfíbios, 86 de aves e 27 de mamíferos (Quadro V.2-3). Dentre o total de espécies de vertebrados registradas no levantamento, nove são endêmicas (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), três estão ameaçadas de extinção de acordo com a lista do Estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000), uma está ameaçada segundo a lista nacional (IBAMA, 2003) e três segundo a lista internacional (IUCN, 2011). Com relação à ameaça de extinção por tráfico internacional (CITES, 2011) foram identificadas 12 espécies ameaçadas, que também são consideradas de interesse econômico. (Quadro V.2-3).

Quadro V.2-3 - Número, por grupo taxonômico, de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ou pelo tráfico de animais, de ocorrência em ambientes semelhantes à vegetação original das áreas de influência do Projeto JÚNIOR, na Praia da Macumba - RJ

Grupo taxonômico	Número de espécies	Endêmicas	RJ	IBAMA	IUCN	CITES		
						Apêndice I	Apêndice II	Apêndice III
Mastofauna	27	1	1	-	-	-	1	-
Herpetofauna	27	5	2	1	2	2	1	-
Ornitofauna	86	3	-	-	1	-	8	-
Total	140	9	3	1	3	2	10	-

Nos estudos de Gentile & Cerqueira (1995) e Instituto Iguazu (2011) foram listadas 27 espécies de mamíferos de possível ocorrência em áreas semelhantes à vegetação original da área de influência do empreendimento, estando estas distribuídas em 10 famílias e 4 ordens (Anexo IV.2-1).

De toda a lista de mastofauna, apenas uma espécie é considerada endêmica (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), o roedor *Trinomys iheringi* (rato-de-espinho), e duas espécies estão ameaçadas de extinção, o morcego *Chiroderma doriae*, ameaçado para o Estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000) e a preguiça *Bradypus variegatus*, que consta no Apêndice II da CITES (2011). Neste apêndice constam as espécies que, embora atualmente não estejam em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação se o controle de tráfico de animais silvestres não for rigoroso. Além destas, duas espécies de morcego estão classificadas pela IUCN como de Dados Insuficientes, são elas: *Vampyressa pusilla* e *Histiotus velatus*.

Com base no trabalho sobre aves da baixada de Jacarepaguá (MALLET-RODRIGUES *et al.*, 2008) foram listadas 86 espécies da ornitofauna de provável ocorrência em áreas de vegetação semelhantes à original da área de influência do empreendimento. Essas espécies estão distribuídas em 34 famílias e 18 ordens (Anexo IV.2-2).

Foram identificadas três espécies endêmicas com base na lista para o bioma Mata Atlântica (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), são elas: *Veniliornis maculifrons* (picapauzinho-de-testa-pintada - Figura V.2-18), *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue - Figura V.2-19) e *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia - Figura V.2-20).

Com relação à ameaça, uma espécie foi considerada ameaçada de extinção pela lista da IUCN, classificada como Vulnerável, o *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia) e oito espécies ameaçadas pelo tráfico de animais silvestres constando no Apêndice II (CITES, 2011), são elas: *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã - Figura V.2-21), *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Asio clamator* (coruja-orelhuda), *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura) e *Amazilia fimbriata* (beija-flor-de-garganta-verde).



Figura V.2-18 - *Veniliornis maculifrons*
(picapauzinho-de-testa-pintada)



Figura V.2-19 - *Ramphocelus bresilius*
(tiê-sangue)



Figura V.2-20 - *Tangara peruviana*
(saíra-sapucaia)



Figura V.2-21 - *Aratinga leucophthalma*
(periquitão-maracanã)

Foram listadas 27 espécies da herpetofauna com potencial ocorrência em áreas de vegetação original semelhantes à da área de influência do empreendimento com base nos dados do Instituto Iguazu (2011) e Rocha *et al.* (2009). Essas espécies estão distribuídas em 13 famílias e cinco ordens (Anexo IV.2-3).

Nenhuma das 13 espécies de anfíbios foi considerada ameaçada de extinção pelas listas estadual (Bergallo *et al.*, 2000), nacional (IBAMA, 2003) e internacional (IUCN, 2011), e nem pela lista de espécies sob risco de ameaça pelo tráfico de animais silvestres (CITES, 2011). Entretanto quatro espécies foram consideradas endêmicas (Conservation international, 2005b), são elas: *Scinax perpusillus*, *Phasmahyla guttata*, *Scinax alter* e *Aparasphenodon brunoi*, todas da família Hylidae.

Dentre as 14 espécies de répteis, quatro encontram-se ameaçadas e apenas uma é endêmica, são elas: o jacaré *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), classificado como Em Perigo (EP) pela lista estadual do Rio de Janeiro e presente no Apêndice I da CITES (2011); o lagarto endêmico *Liolaemus lutzae* (lagartixa-da-areia) (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), classificado como Vulnerável (VU) pela lista estadual e internacional, e também presente na lista nacional (IBAMA, 2003); o jabuti-de-cabeça-vermelha (*Chelonoidis carbonária*) presente no Apêndice II da CITES e a serpente *Boa constrictor* (jiboia) presente no Apêndice I da CITES (2011).

A fauna mantém uma relação de interdependência com a flora, dela retirando de forma direta ou indireta parte de sua alimentação, utilizando-a como abrigo e muitas vezes necessitando do microclima criado por ela (RICKLEFS, 2003), de forma que a perda de vegetação afeta a comunidade de vertebrados. Assim, muito provavelmente, espera-se que a maioria das espécies presentes nas listas de fauna elaboradas neste diagnóstico não mais ocorra na AID do empreendimento na Praia da Macumba (RJ).

Isso se deve justamente devido a situação atual dessas regiões, que sofreram uma substituição da vegetação original devido à ocupação urbana. Entretanto, algumas espécies sinantrópicas ou pouco sensíveis à presença humana, podem ocorrer na AID do empreendimento, como os roedores *Mus musculus* (camundongo) e *Rattus rattus* (ratazana), os lagartos *Tropidurus torquatos* (calango) e *Ameiva ameiva* (lagarto) e as aves *Columbina talpacoti* (rolinha), *Columba livia* (pombo-comum), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Passer domesticus* (pardal) e *Coragyps atratus* (urubu).

No caso específico da praia da Macumba (RJ), onde a vegetação natural de restinga foi restaurada, são esperadas algumas espécies típicas deste ambiente. Dentre essas destaca-se a possível presença do lagarto *Liolaemus lutzae* (lagartixa-da-areia). Essa espécie é endêmica das restingas do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2009) e ameaçada de extinção. A distribuição do *L. lutzae* limita-se a costa do Rio de Janeiro, ocorrendo na zona de vegetação herbácea, que em

algumas praias pode chegar a 90 metros de largura ou ter apenas alguns metros. Apesar da presença da espécie não ter sido confirmada para a praia da Macumba, esta já havia sido registrada nesta praia e ocorre em áreas próximas, como a Praia do Recreio e de Grumari (ROCHA *et al.*, 2009).

Fauna na Praia Vila Caiçara - Praia Grande - SP

Em Praia Grande a fauna que ocorre na faixa de areia da praia possui hábito sinantrópico, ou seja, encontra-se adaptada às perturbações humanas. Ocorrem desde os coleópteros *Bledius bonariensis* (Figura V.2-22) e *Pseudohemihyalea testacea*, assim como aves, tanto de ambientes terrestres, tais como a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa* - Figura V.2-23), 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 óptico.

O trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), ave marinha que ocorre da costa dos EUA até as Guianas e o Brasil, no inverno alcança até a Argentina. Em Praia Grande, pode utilizar as praias para pouso e descanso. Esta espécie é considerada como Vulnerável pela lista do Estado de São Paulo da SMA (SÃO PAULO, 2008) e pela lista nacional do Ibama de 2003.



Fonte: Caron e Ribeiro-Costa (2007), disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262007000400008

Figura V.2-22 - Coleóptero *Bledius bonariensis*



Fonte: <http://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=8239>

Figura V.2-23 - Suiriri-cavaleiro
(*Machetornis rixosa*)



Fonte: Caron e Ribeiro-Costa (2007), disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262007000400008

Figura V.2-24 - Trinta-réis-real - *Thalasseus maximus*

V.2.2 - Ecosistemas Aquáticos

V.2.2.1 - Caracterização dos Ecosistemas Costeiros e Litorâneos e Fauna Associada

As zonas costeiras possuem grande dinamismo ecológico onde podem ser observados os ecossistemas com maior produtividade e que disponibilizam os recursos naturais passíveis de serem aproveitados pelo homem. Possuem diversas funções ecológicas tais como: proteção da linha de costa (com a prevenção de inundações, da intrusão salina e da erosão costeira), armazenagem e reciclagem de nutrientes, sustentação da biodiversidade e manutenção da qualidade da água (por meio da filtração e degradação de poluentes), que lhes conferem uma grande importância ecológica (VON BODUNGEN & TURNER, 2001).

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 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 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).

Sob o ponto de vista dos ecossistemas costeiros, a implantação do Sistema JÚNIOR se dará apenas na faixa praial, inclusa nos ecossistemas de praias arenosas.

Considerando-se estas observações, a seguir é apresentada a caracterização geral dos ecossistemas costeiros presentes na AID da praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), assim como os de importância regional, onde o cabo óptico será instalado, conforme Termo de Referência para a atividade.

V.2.2.1.1 - 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).

As praias arenosas sofrem grande influência das marés e das ondas. Nestas praias, podem-se distinguir-se as zonas a seguir 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 entre marés - 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;
- Ante praia - porção submersa do prisma praial, 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 plataforma continental.

As praias onde será instalado o Sistema JÚNIOR estão localizadas nos municípios do Rio de Janeiro (RJ) e de Praia Grande (SP) (Figura V.2-25). Em Praia Grande, 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 pequenas praias e extensos costões rochosos. A orla de Praia Grande encontra-se, atualmente, completamente urbanizada.



Figura V.2-25 - Vista da orla da praia Vila Caiçara no município de Praia Grande - SP. Fonte Google Earth (2016).

A fauna de praias é composta por animais permanentes, normalmente com distribuição agregada que, conforme o modo de vida, compõem a epifauna e a infauna, 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 dos hemisférios Norte ou Sul, 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).

Praia da Macumba - RJ

No presente diagnóstico, em virtude da ausência de estudos específicos sobre a macrofauna para a praia da Macumba, local de partida do cabo óptico submarino no Estado do Rio de Janeiro, foram utilizados os trabalhos de Veloso *et al.* (1997, 2001 e 2003) como fontes de referência bibliográfica para informações sobre a macrofauna da região entre marés, visto que as praias da Barra da Tijuca, Prainha e Grumari, incluídas nestes estudos, são muito próximas à praia da Macumba e se assemelham a esta, no que diz respeito às suas características físicas.

Entretanto, há de se destacar na praia da Macumba, em especial no local definido para a instalação do cabo óptico, a existência da foz do rio Morto, local intensamente eutrofizado em decorrência dos despejos domésticos resultantes de ocupação inadequada por comunidades urbanas ao longo de seu traçado. Tal fato pode agir como elemento de diferenciação na composição da macrofauna local, quando comparada àquelas citadas para as praias da Prainha e de Grumari.

Dos três estudos de Veloso *et al.* (1997, 2001 e 2003) em praias do Rio de Janeiro, que serviram de base para o presente diagnóstico, dois (VELOSO *et al.*, 1997 e 2001) não apontaram correlação significativa entre as características abióticas, em especial os parâmetros físicos como granulometria e inclinação do terreno e a abundância da comunidade intermareal. Entretanto o resultado do outro estudo da mesma autora (VELOSO *et al.*, 2003) apontou tal relação. Os autores comentam, no estudo de 2001, que o número de praias amostradas pode ter contribuído para a ausência de correlação entre os fatores abióticos e as características populacionais da macrofauna daqueles locais.

Na Prainha, utilizando amostragem mensal no período de junho de 1993 a maio de 1995 em extratos paralelos à linha d'água desde a região entre marés até a região superior do supra litoral, Veloso *et al.* (1997) registraram uma variação mensal de quatro a sete espécies. As principais espécies, que representaram 95% da comunidade observada, foram: *Emerita brasiliensis* (Decapoda - Tatuíra), *Excirrolana brasiliensis* (Isopoda) e *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda). Os autores sugerem que o recrutamento e atividades reprodutivas tiveram relação com a variação sazonal na densidade da macrofauna intermareal na região considerada. A zona do supra litoral foi caracterizada por tocas de *Ocypode quadrata* (Decapoda - Maria-farinha ou grauçá). O isopoda *E. brasiliensis* e o amphipoda *P. brasiliensis* mostraram

migração contínua na zona meso litoral, ocupando o mesmo extrato na maioria dos meses. *Emerita brasiliensis* caracterizou a região superior do sub litoral. Outra espécie observada no estudo foi *Lepidopa richmondi* (tatuíra).

As informações sobre a composição da macrofauna intermareal na praia da Barra da Tijuca e de Grumari apresentadas por Veloso *et al.*(2003), mostraram a presença nestas duas praias, das seguintes espécies: *Ocypode quadrata* (Decapoda - Maria-farinha ou grauçá - Figura V.2-26), *Emerita brasiliensis* (Decapoda - tatuíra - Figura V.2-27), *Excirolana braziliensis* (Isopoda - Figura V.2-28), *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda), *Donax hanleyanus* (Mollusca - Figura V.2-29), *Hemipodus olivieri* (Anellida), *Phaleria testacea* (Insecta - Figura V.2-30).

De acordo com os padrões de zonação apresentados pelos autores, estas espécies se distribuem da seguinte forma: *Emerita brasiliensis*, *Donax hanleyanus* e *Hemipodus olivieri* foram registrados na região inferior, enquanto *Excirolana braziliensis*, *P. brasiliensis* e *Phaleria testacea* foram encontrados na região superior do sub litoral.



Fonte: Wikipedia - Google Images

Figura V.2-26 - *Ocypode quadrata*



Fonte: CENEMAR.ORG

Figura V.2-27 - *Emerita brasiliensis*



Figura V.2-28 - *Excirolana braziliensis*



Fonte: CENEMAR.ORG

Figura V.2-29 - *Donax hanleyanus*



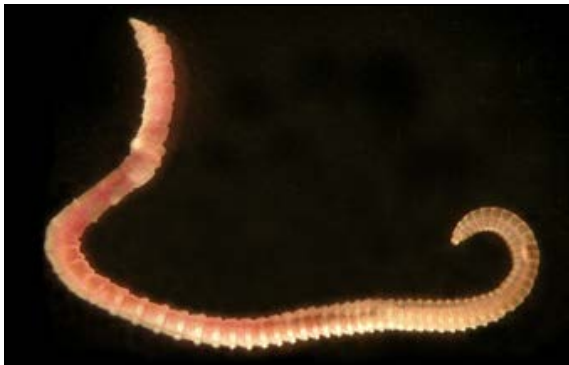
Fonte: Pbase - Google Images

Figura V.2-30 - *Phaleria testacea*

Praia Grande - SP

Dentre os elementos da fauna praias da Região Sudeste, destacam-se como espécies dominantes no supra litoral 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 meso litoral é ocupado principalmente pelos poliquetas *Armandia agilis*, *Capitella capitata* (Figura V.2-31), *Cirriformia tentaculata*, *Diopatra cuprea*, *Glycinde multidentis*, *Hemipodus olivieri*, *Heteromastus filiformis*, *Isolda pulchella*, *Laeonereis acuta*, *Notomastus lobatus*, *Owenia fusiformis* e *Sigambra grubei*; pelos moluscos *Anomalocardia brasiliensis*, *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.2-32), *Callinectes danae* (Figura V.2-33), *Emerita brasiliensis* (Figura V.2-34), *Excirologa armata*, *E. brasiliensis*, *Kalliapseudes schubarti*, *Neocallichirus Caiçara*, *Orchestia platensis*, *Orchestoidea brasiliensis*, *Penaeus subtilis* e *Pinnixa patagoniensis*; e pelo equinodermata *Mellita quinquiesperforata* (ABESSA, 1996; ABRAHÃO & AMARAL, 1997; AMARAL & MORGADO, 1994; AMARAL & MORGADO, 1998; AMARAL *et al.*, 1990; FANTINATO *et al.*, 1995; MONTEIRO, 1980; NOGUEIRA & AMARAL, 1997; RODRIGUES *et al.*, 1994; SOUSA, 1978; VAROLI, 1996; WAKABARA *et al.*, 1978).

Figura V.2-31 - Poliqueta, *Capitella capitata*Figura V.2-32 - Corrupto, *Callinectes major*Figura V.2-33 - Siri-azul, *Callinectes danae*Figura V.2-34 - Tatuíra, *Emerita brasiliensis*

V.2.2.1.2 - Costões Rochosos

Os costões rochosos constituem ecossistemas marinhos de substrato consolidado. 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 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 provenientes 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 (COUTINHO & ZALMON, 2009).

Diversos fatores físicos influenciam a distribuição vertical das espécies nesses ecossistemas, 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 rochosos possuem 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 períodos de 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 dos costões rochosos 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 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, onde 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 muito 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.2-35) e *Tetraclita*, e, em seu limite inferior, pela ocorrência de ouriços (*Echinometra lucunter* - Figura V.2-36).



Figura V.2-35 - Cracas, *Chthamalus bisinuatus*

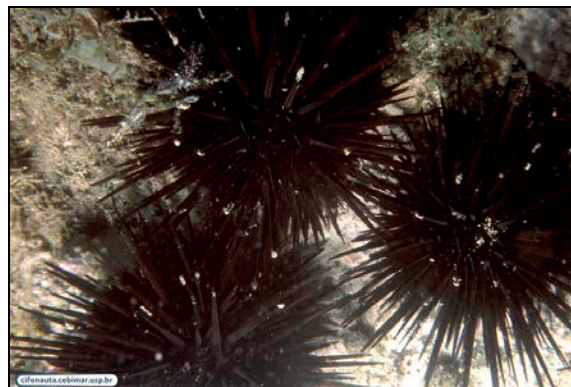


Figura V.2-36 - Ouriço-do-mar-preto, *Echinometra lucunter*

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.

Ao longo do traçado previsto para a instalação do Sistema JÚNIOR, observam-se diversos trechos constituídos por costões rochosos em municípios da AII da atividade, em especial no trecho próximo ao ponto de partida do cabo óptico na praia da Macumba, no Rio de Janeiro, assim como as encostas das ilhas costeiras existentes nas proximidades do traçado de instalação do cabo óptico submarino.

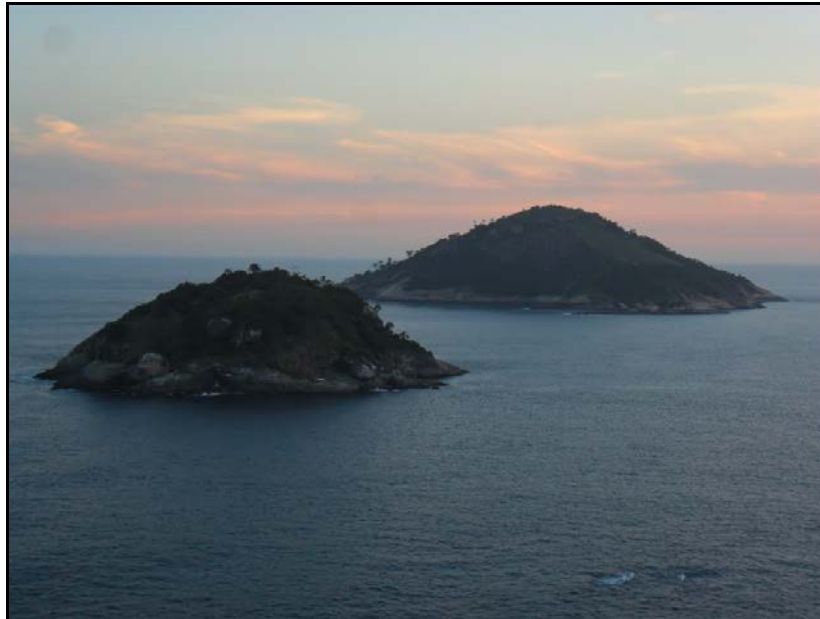
V.2.2.1.3 - Ilhas Costeiras

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.

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 ilhas costeiras estão próximas ao litoral e se encontram apoiadas na parte do relevo do continente que avança para o mar.

Nos limites da praia do Grumari, próxima a praia da Macumba (RJ), estão situadas as ilhas, das Peças e das Palmas, ambas refúgio de aves marinhas, em especial do atobá (*Sula dactylatra*).



Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/84931214> (acessado em 20/06/2016)

Figura V.2-37 - Ilhas das Peças e das Palmas, RJ).

Já nas proximidades de Praia Grande (SP), encontra-se a Laje de Santos (Figura V.2-38), situada na Plataforma Continental interna do Estado de São Paulo, a 2,15 km do traçado do cabo óptico. Desde 1993 integra o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (PEMLS), a qual consiste em um rochedo de 33 m 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 45 m 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.2-38 - Laje de Santos

O PEMLS abriga 184 espécies de macroalgas (AMADO FILHO *et al*, 2006; COTO e PUPO, 2009; ROCHA-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.2-39 - e grandes predadores, tais como a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) - Figura V.2-40.



Figura V.2-39 - Neon, *Elacatinus figaro*



Figura V.2-40 - Garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus*

V.2.2.2 - Ecossistema Marinho e Biota Associada

Neste item é apresentada a caracterização das espécies relevantes do plâncton, bentos e nécton (quelônios, cetáceos e ictiofauna) e os principais recursos pesqueiros de importância na Área de Influência Direta em sua porção marinha sobre a plataforma continental interna. Em alguns casos esta caracterização se estende além desta área pela dificuldade de caracterização de tais espécies na área exata de influência direta deste empreendimento, uma vez que a mesma é reduzida e restrita a um polígono dinâmico (móvel) com apenas 150 m ao redor de cada bordo da embarcação

de instalação de cabos, o qual irá se alterar conforme o deslocamento e posicionamento do navio ao longo do traçado de instalação do cabo óptico. Neste caso realizou-se a caracterização das espécies que possam ser observadas nas proximidades e/ou que mantenham alguma intersecção ou interferência com esta Área de Influência Direta da atividade. A caracterização das espécies foi realizada com base em dados secundários contendo informações sobre a biota marinha de ocorrência na plataforma continental interna da Região Sudeste-Sul.

V.2.2.2.1 - Comunidades Planctônicas

O plâncton, constituído por organismos, em geral de tamanho microscópico e com baixa capacidade de natação, apresenta distribuição dependente do movimento das massas d'água. Basicamente, é composto pelo 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 como o 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 aos 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.

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 clorofíceas, diatomáceas, cianobactérias, 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.

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, coccolitoforídeos, ebrídeos e cianobactérias. Essa maior diversidade de diatomáceas e dinoflagelados é comum em ambientes marinhos.

Em águas costeiras do litoral paulista, as espécies do fitoplâncton mais comuns são as diatomáceas (27 espécies). Considerando-se as espécies formadoras de floração, podem ser citadas como potencialmente tóxicas: as diatomáceas *Asterionellopsis glacialis* (Figura V.2-41), *Cerataulina pelagica*, *Coscinodiscus wailesii*, *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.2-42) 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 arrebenção 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.2-41 - Diatomácea
Asterionellopsis glacialis



Figura V.2-42 - Cianobactéria
Trichodesmium erythraeum

Durante as florações ocorrem elevadas concentrações de clorofila-a, resultando em predomínio de diatomáceas em cadeia, tais como *Skeletonema cf. costatum*, *Chaetoceros curvisetus*, *C. lorenzianus* e *Leptocylindrus danicus* (GIANESELLA *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, frequentemente observadas em áreas 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).

As densidades de picoplâncton, formado por cianobactérias e algas eucariontes variam de 0,4 a 4,1x10⁴ cél/litro na plataforma interna ao largo de Ubatuba (SP), e de 1,5x10² a 5,0x10⁵ 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 (>10⁶ 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 continental de São Paulo desova no verão, no período de intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), (KATSURAGAWA *et al.*, 1993).

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 das Regiões Sudeste-Sul (DIAS, 1996; MONTÚ *et al.*, 1997). Os máximos de densidade e de biomassa mesozooplânctônicas (entre 1×10^3 e 3×10^3 ind/m³) encontram-se geralmente circunscritos às áreas internas da plataforma continental, 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 µm), 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/m³/dia, em áreas costeiras (DE LA ROCHA, 1998).

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).

Em 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.2-43) 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.2-44 - 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.2-43 - Copépode, *Ocaea* spp.



Figura V.2-44 - Copépode, *Ctenocalanus* sp

Ictioplâncton

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 aos estuários, tais como *Lycengraulis grossidens*, *Brevoortia pectinata* e vários Sciaenidae. Com o aumento gradativo da profundidade (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 Bleniidae. 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 *Maurolicus 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 Chuí (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/m³). 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.2.2.2.2 - Comunidades Bentônicas

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).

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.

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).

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).

A extensa faixa de areia que recobre toda a plataforma da costa Sudeste-Sul 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).

Nos substratos não consolidados da parte externa da baía de Santos, durante 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.2-45 - e o marisco *Anadara brasiliiana* - Figura V.2-46.



Figura V.2-45 - Camarão-sete-barbas e fauna acompanhante, *Xiphopenaeus kroyeri*.



Figura V.2-46 - *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.

Em áreas rasas da baía de Santos, na isóbata de 20 m 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.2-47), Nephtyidae, Dorvilleidae, Lumbrineridae, Cirratulidae e Spionidae (*Minuspio cirrifera*, Figura V.2-48).



Figura V.2-47 - Poliqueta, *Glycinde picta*.



Figura V.2-48 - Poliqueta, *Minuspio cirrifera*

Na Bacia de Santos a macrofauna bentônica é basicamente representada por Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Echinodermata, Sipuncula, Pycnogonida e Echiurida, sendo Polychaeta e Crustacea os grupos dominantes, com aproximadamente 58% e 37% do total de organismos bentônicos encontrados nesta área, respectivamente.

Em Picinguaba, na costa norte de São Paulo, PAIVA (2001) realizou o levantamento da fauna bentônica, onde foram identificadas 147 espécies. Os poliquetas, dominantes, representaram 39% do número total de espécies, seguido por anfípodas (16%) e moluscos (bivalves e gastrópodes 9%, cada). Dos espécimes coletados, 64% eram poliquetas, 13% bivalves, 7% ofiuróides, 4% gastrópodes e 3% anfípodas. Dos grupos registrados, apenas os ofiuróides não apresentaram padrões temporais e espaciais significativos, indicando uma distribuição homogênea dentro da área de estudo.

As variações sazonais também podem causar modificações consideráveis na comunidade. Uma vez que a competição por espaço é um fator determinante nestes ambientes, a redução ou desaparecimento de uma população em uma época do ano (devido, por exemplo, à variação na temperatura), pode causar modificações estruturais na comunidade, com a ocupação da área disponível por uma espécie colonizadora primária (*early species*), implicando em um novo processo de sucessão. Este processo foi observado, por exemplo, com as populações de mexilhões (*Brachidontes solisianus*) na praia de Barequeçaba, em São Sebastião (LOPES *et al.*, 1991; MILANELLI, 1994 apud MILANELLI, 2003).

O Programa REVIZEE/SCORE Sul (2004) realizou coletas em profundidades entre 60 e 810 m. Verificou-se que grupos como Porifera, Ophiuroidea, Bryozoa e Brachiopoda foram relativamente mais abundantes em São Paulo. As biomassas de Bivalvia e Brachiopoda foram, proporcionalmente, maiores abaixo dos 200 m no Rio de Janeiro e São Paulo. Ophiuroidea teve maior biomassa acima dos 500 m no Estado de São Paulo. Já na região costeira do Estado do Rio de Janeiro, compreendida entre Cabo Frio e Paraty, os grupos taxonômicos mais abundantes são: Crustacea, Polychaeta, Bryozoa, Ophiuroidea, Brachiopoda e Bivalvia (AMARAL *et al.*, 2003).

Dos moluscos bivalves coletados no Programa REVIZEE/SCORE Sul ao largo de São Paulo, destacam-se as famílias das ordens Myoida, como Corbulida, e Veneroida, como Sememlidae e Crassatellidae. Entre as famílias identificadas, muitas possuem importância econômica e médica. Com relação à batimetria, cerca de 60,5% dos bivalves foram coletados entre 101 e 200 m de profundidade e 8,7% entre 201 e 300 m.

Ainda levando em consideração a classe Bivalvia, DENADAI *et al.* (2006) coletaram 2.769 exemplares de Veneridae, pertencentes a dezesseis espécies, na costa norte do Estado de São Paulo. Constatou-se que a distribuição batimétrica de *Ventricolaria rigida*, *Gouldia cerina*, *Chione cancellata*, *Protothaca pectorina*, *Pitar fulminatus*, *Amiantis purpuratus* e *Dosinia concêntrica* é sempre referida para o infralitoral, na literatura consultada pelos autores, no

entanto, no DENADAI *et. al.* (2006), elas foram encontradas também na faixa entremarés. Das 24 espécies de Veneridae registradas por RIOS (1994 *apud* Denadai *et. al.*, 2006) para o litoral do Estado de São Paulo, oito não foram encontradas nos levantamentos dos programas Fauna de Praia/UNICAMP e Biot/FAPESP, as quais são: *Chionelatirirata* (Conrad, 1841), *Tivela fulminata* (Valenciennes, 1827), *Tivela ventricosa* (Gray, 1838), *Tivela isabelleana* (d'Orbigny, 1846), *Transenella stimpsoni* Dall, 1902, *Pitar palmeri* Fisher Piette & Testud, 1967, *Pitar circinatus* (Born, 1778) e *Callista eucymata* (Dall, 1889).

No que se refere aos crustáceos, Braga *et. al.* (2005) estudou a composição e a abundância dos Brachyura no infra litoral não consolidado das regiões de Ubatuba e Caraguatatuba. De acordo com os resultados obteve-se um total de 30.231 caranguejos (13.305 em Ubatuba e 16.926 em Caraguatatuba), abrangendo nove superfamílias (Dromioidea, Homoloidea, Calappoidea, Leucosioidea, Majoidea, Parthenopoidea, Portunoidea, Xanthoidea e Pinnotheroidea), 16 famílias, 29 gêneros e 44 espécies. Do total de espécies coletadas, 31 foram comuns para as duas regiões. Dentre as duas regiões, Caraguatatuba apresentou a maior riqueza de espécies (42) e o maior índice de diversidade (2,93 bits/inds.). Para ambas as regiões, *Callinectes ornatus*, *Hepatus pudibundus* e *Libinia spinosa*, foram os braquiúros mais abundantes. De acordo com os autores, os dados obtidos revelaram que as regiões de Ubatuba e Caraguatatuba constituem áreas de grande importância para o estabelecimento e manutenção de várias espécies de braquiúros devido, provavelmente, a grande quantidade de enseadas e ilhas que promovem a formação de ambientes propícios para seu desenvolvimento.

Dentre as espécies indicadoras da qualidade ambiental no estudo da fauna zoobentônica foram encontradas espécies de comportamento oportunista como o Polychaeta *Capitella capitata* e espécies consideradas como indicadoras de poluição, *Polydora ligni* e *Streblospio benedicti*.

Dentre os organismos bentônicos de importância regional como recursos pesqueiros com valor comercial, podem-se citar diferentes espécies de bivalves, como a ostra (*Crassostrea* spp.), mexilhão (*Mytilus edulis* ou *Perna perna*), berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*) e marisco (*Lucina pectinata*). Dentre os crustáceos destacam-se: o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), os caranguejos *Callinectes* spp., e *Aranaeus cribarius*. As principais espécies de camarões capturadas comercialmente são: o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e o camarão-rosa (*F. paulensis* e *F. brasiliensis*) LANA (1996). Ressalta-se que as áreas de arrasto de camarão estão concentradas em faixa com profundidade variando, principalmente, entre 30 e 60 metros.

Segundo PAIVA (1997), os camarões mais capturados na Região Sudeste-Sul, em ordem de abundância, são: o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e camarão-santana (*Pleoticus mulleri*). A espécie de camarão *Xiphopenaeus kroyeri* apresenta-se distribuída até a isóbata de 25m. Enquanto que as outras espécies de camarão habitam áreas com até 40m de profundidade, na fase adulta. As avaliações pretéritas do potencial de produção do camarão-rosa, no Sudeste/Sul do Brasil, mostraram tendência decrescente nos níveis de produção máxima sustentável. A época do recrutamento desta espécie vai de fevereiro a maio.

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.

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.2-49), 24 Heterokontophyta (tais como *Dictyota menstrualis* - Figura V.2-50) 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 ROCHA-JORGE *et al*, 2012).



Figura V.2-49 - Chlorophyta,
Cladophora rupestris



Figura V.2-50 - Heterokontophyta,
Dictyota menstrualis

Bancos de Algas Calcárias e Recifes de Corais

A presença de banco de algas calcárias ou recifes de corais propicia ambientes de refúgio e alimentação para diversas espécies marinhas, tornando-se assim áreas de grande diversidade e conseqüentemente de elevada importância ecológica. Porém, o mapeamento destas áreas ainda é restrito a algumas regiões, estando concentrado nas áreas com maior ocorrência, ou seja, onde encontram-se os grandes bancos de corais. No Brasil os recifes de coral estão presentes principalmente nas regiões Norte e Nordeste.

Recentes estudos apontaram a presença de corais de profundidades nas Bacias de Campos e de Santos (SUMIDA *et al*, 2004; KITHARA *et al*, 2008 e 2009). A ocorrência destes habitats em áreas profundas, geralmente dominadas por áreas sedimentares de fundo inconsolidado, está associada a processos oceanográficos complexos, como correntes submarinas e a presença de exsudação de gases ou hidrocarbonetos (SUMIDA, 2004).

Durante os estudos para determinação do traçado do Sistema JÚNIOR, foi realizado um levantamento do fundo marinho, com técnicas de imageamento por *multibeam* e *side scan sonar*, desde a praia da Macumba (RJ) até Praia Grande (SP). O referido levantamento abrangeu uma área de 500 metros ao longo do traçado preliminar. Neste levantamento não foram identificados bancos de algas calcárias ou corais no traçado proposto para a instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR (EGS, 2016).

V.2.2.2.3 - Comunidades Nectônicas

Neste capítulo será apresentada a comunidade nectônica passível de ser observada nas proximidades da Área de Influência Direta da atividade, por meio de dados secundários, identificando ainda o *status* de conservação destas espécies, com vistas a dar subsídios à avaliação de impactos do presente empreendimento.

Em decorrência da mobilidade intrínseca das espécies e ampla distribuição dos táxons analisados, serão considerados neste estudo os registros de ocorrência confirmados e prováveis para a região da plataforma continental da Região Sudeste-Sul.

Quelônios

Atualmente são reconhecidas sete espécies de tartarugas-marinhas existentes nos oceanos ao redor do mundo. Cinco destas espécies ocorrem no litoral brasileiro: 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.2-51 a Figura V.2-55).



Figura V.2-51 - Tartaruga-de-pente
(*Eretmochelys imbricata*)

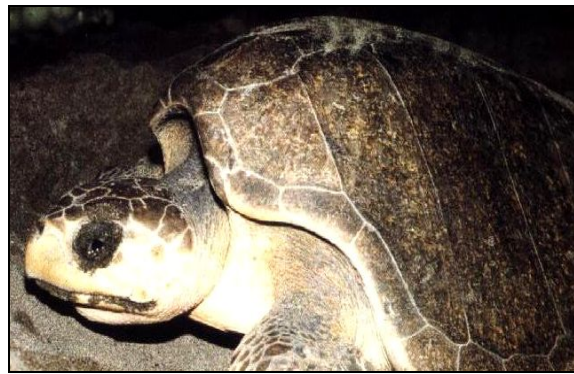


Figura V.2-52 - Tartaruga-olivácea
(*Lepidochelys olivacea*)



Figura V.2-53 - Tartaruga-verde
(*Chelonia mydas*)



Figura V.2-54 - Tartaruga-cabeçuda
(*Caretta caretta*)



Foto: Erico Demari

Figura V.2-55 - 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.2-4 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.2-4- 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"> Principal sítio de desova: litoral norte da BA e o litoral de SE, secundariamente os litorais norte do ES e do RJ. Registros não reprodutivos: RS, SC, SP, RJ, ES, BA, SE, CE -Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha. 	VU	EN
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	<ul style="list-style-type: none"> Principal sítio de desova: as ilhas oceânicas de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas. -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. -Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça. 	VU	EN
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	<ul style="list-style-type: none"> Principal sítio de desova: litoral norte da BA. Ninhos ocorrem desde o ES ao CE 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 <i>et al.</i>, 2007). Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça. 	EN	CR
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	<ul style="list-style-type: none"> Principal sítio de desova: Sergipe, litoral norte da BA e sul de AL. Ninhos ocorrem desde o ES ao CE Alimentação em toda a costa brasileira e em ilhas oceânicas Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça. 	EN	VU
Dermochelidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	<ul style="list-style-type: none"> Principal sítio de desova: litoral norte do ES Registros esporádicos no RS, SC, RJ e BA. Alimentação em toda a costa brasileira. 	CR	CR

Legendas - MMA (2014): Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014; (EN) Em Perigo; (VU) Vulnerável; (CR) Criticamente em Perigo.

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-cabeçadas 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.

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).

No que diz respeito à ocorrência comprovada de tartarugas marinhas na Área de Influência Direta do empreendimento em questão, STAMPAR *et al.* (2007) confirmam a presença da tartaruga-de-pente nos ambientes recifais da Laje de Santos. Em trabalhos recentes, LUCHETTA & BONDIOLI (2009), 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-cabeçada (*C. caretta*).

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, conseqüentemente 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 Direta 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 Santos e Campos.

Os dados reportados no presente diagnóstico tiveram como base os trabalhos de SICILIANO *et al.*, 2006; ZEBINI *et al.*, 2004b; MONTEIRO-NETO *et al.* (2004); MEIRELES *et al.*, 2009; TAVARES *et al.*, 2010, e também os registros realizados durante os programas de monitoramento de biota a bordo de navios sísmicos como os descritos em SILVA *et al.*, 2010. 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/).

De acordo com os documentos citados, foram identificadas 30 espécies de cetáceos de ocorrência comprovada para o Estado de São Paulo. Dessas, 11 espécies são consideradas de ocorrência comprovada e/ou provável na Área de Influência Direta do empreendimento. Estas estão distribuídas em quatro Famílias, a saber: Balaenopteridae - 3 espécies; Balaenidae - 1 espécie; Delphinidae - 6 espécies; Physteridae - 1 espécie. 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.2-5 apresenta as espécies de cetáceos com registro para a Área de Influência Direta abordada neste estudo, considerando-se a ocorrência costeira e/ou oceânica e na costa de São Paulo; e expõe o status de conservação das mesmas.

Quadro V.2-5 - Espécies de cetáceos com registro para as áreas de influência.

Subsordem	Família	Nome Científico / Nome Comum	C	O	SP	Status de conservação
						Planos de Ação (2010) / IUCN (2015) / Portaria MMA 444 -2014
Mysticeti	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i> - baleia-minke-anã	X		X	DD/LC
		<i>Balaenoptera edeni</i> - baleia-de-Bryde	X	X	X	DD/DD
		<i>Megaptera novaeangliae</i> - baleia-jubarte	X	X	X	VU/LC/Excluída
	Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i> - baleia-franca-austral	X		X	EN/LC/EN
Odontoceti	Delphinidae	<i>Delphinus</i> sp. - golfinho-comum	X		X	DD/DD
		<i>Orcinus orca</i> - orca	X	X	X	DD/DD
		<i>Sotalia guianensis</i> - boto-cinza	X		X	NE/DD/VU
		<i>Stenella frontalis</i> - golfinho-pintado-Atlântico	X	X	X	DD/DD
		<i>Steno bredanensis</i> - golfinho-de-dentes-rugosos	X	X	X	DD/LC
		<i>Tursiops truncatus</i> - golfinho-nariz-de-garrafa	X	X	X	DD/LC
	Pontoporiidae	<i>Pontoporia blainvillei</i> - toninha	X		X	VU/VU/CR

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 supracitadas, em particular aquelas que apresentam maior abundância de registros na AID do empreendimento.

V.2.2.2.3.1 - Subordem Mysticeti

Dentre os mysticetos, oito espécies estão presentes na Área de Influência Direta 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 “Criticamente 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.2-56) 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 Santos e Campos (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.2-57) 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 subantárticas (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).



Figura V.2-56 - Baleia-minke-anã
(*Balaenoptera acutorostrata*)



Figura V.2-57 - Baleia-de-Bryde
(*Balaenoptera edeni*)

A baleia-franca-austral (*E.australis*, Figura V.2-58) 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.2-59) 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.



Figura V.2-58 - Baleia-franca-austral
(*Eubalaena australis*).



Figura V.2-59 - Baleia-jubarte
(*Megaptera novaeangliae*)

V.2.2.2.3.2 - Subordem Odontoceti

Dentre os odontocetos que ocorrem na área de estudo, destacam-se aqueles que têm 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 "Criticamente 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 quatro estoques distintos (SECCHI *et al.*, 2002). Na Área de Influência Direta, 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.2-61) ocorre em todo o litoral brasileiro, desde o Amapá, até Santa Catarina. 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.2-60 - Toninha
(*Pontoporia blainvillei*)



Figura V.2-61 - Boto-cinza
(*Sotalia guianensis*)

Ictiofauna e Principais Recursos Pesqueiros

A exemplo dos outros grupos abordados neste diagnóstico, a ictiofauna com ocorrência registrada na Área de Influência Direta do Sistema JÚNIOR ou suas proximidades, foi identificada, inicialmente, a partir dos levantamentos efetuados durante a realização do programa REVIZEE sobre prospecção pesqueira de espécies pelágicas e demersais (SCORES SUL-SUDESTE). Foram utilizados três principais levantamentos 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.

Também foram utilizados para o levantamento de informações sobre a ictiofauna de ocorrência na AID da atividade, em seu trecho sobre a plataforma continental, dados secundários providos de trabalhos científicos realizados em águas costeiras dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, além da base de dados do Instituto de Pesca de São Paulo e estudos de impacto ambiental realizados no âmbito do licenciamento de atividades de E&P de Óleo & Gás na Bacia de Santos (PETROBRAS/HABTEC, 2014).

Espécies típicas para fundos consolidados como corais, rochas e algas calcárias são favorecidas sobre a extensão da plataforma continental como as 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 na baía de Santos e adjacências.

Na plataforma continental interna da Região Sudeste-Sul, as capturas incidem, em sua maioria, sobre os estoques da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), e também da anchoita (*Engraulis anchoita*), do chicharro (*Trachurus lathamii*), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil spp.*), sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e do peixe-galo (*Selene setapinnis*) (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

A composição das capturas descarregadas no Estado de São Paulo tem-se mantido com poucas alterações ao longo das últimas sete décadas. Historicamente a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) é a principal espécie descarregada no Estado. Outras capturas também são importantes, como as da corvina (*Micropogonias furnieri*), goete (*Cynoscion jamaicensis*), betara (*Menticirrhus spp.*) e das pescadas (*Macrodon ancylodon* e *Cynoscion spp.*).

Por suas características, estima-se que cerca de 85% do total das capturas descarregadas em São Paulo sejam provenientes de operações de pesca realizadas sobre a plataforma interna ao largo da costa paulista e adjacências, em áreas com profundidades inferiores a 50 m (INSTITUTO DE PESCA, <http://104.196.153.82/relatorio/30>, acessado em 20/06/2016).

Na costa sul do Estado do Rio de Janeiro, as capturas na plataforma continental também são dirigidas, principalmente, para a captura da sardinha-verdadeira, além de espécies demersais, principalmente a corvina (*Micropogonias furnieri*), linguado (*Paralichthys spp.*), peixe-porco (*Balistes capriscus*), abrótea (*Urophycis brasiliensis*), cabrinha (*Prionotus punctatus*), castanha (*Umbrina canosa*), pargo (*Pagrus pagrus*), pescadas (*Cynoscion spp.* e *Macrodon ancylodon*) e a trilha (Mullidae), além de raias e cações (TOMÁS & CORDEIRO, 2003).

O presente diagnóstico da ictiofauna de ocorrência na AID da atividade, em seu trecho sobre a plataforma continental interna, incluiu os seguintes grupos de peixes:

- Espécies de peixes pelágicos de pequeno, médio e grande porte da plataforma continental interna - Habitam a coluna d'água e se caracterizam por apresentar corpo fusiforme, permitindo maior eficiência natatória. São nadadores ativos e, em geral, deslocam-se continuamente na coluna d'água, formando cardumes;
- Espécies de peixes demersais da plataforma interna - Vivem associadas ao substrato e tendem a ser sedentárias, destacando-se inúmeras espécies com hábitos territorialistas.

Pequenos e Médios Peixes Pelágicos da Plataforma Continental Interna

A captura de espécies de pequenos peixes pelágicos na plataforma interna é realizada, principalmente, com embarcações traineiras que atuam com redes de cerco, enquanto a de médios pelágicos ocorre com o uso do cerco, redes de emalhe e com anzóis.

A análise dos dados pretéritos realizada pelo Programa REVIZEE indicou que a exploração pesqueira de pequenos peixes pelágicos se concentrava em águas da plataforma continental, geralmente a menos de 100 m de profundidade, não existindo pesca de cerco ou redes de arrasto pelágicas, além da isóbata de 100 m (CERGOLE *et al.*, 2003). A análise desses dados indicou que a detecção desses recursos pesqueiros com métodos de prospecção acústica, também se concentrou sobre a plataforma continental interna.

Conforme mencionado anteriormente, nesta região da plataforma continental, as capturas de espécies pelágicas ocorrem, em sua maioria, sobre estoques de sardinha-verdadeira, e também sobre os estoques da anchoita (*Engraulis anchoita*), do chicharro (*Trachurus lathami*), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil spp.*), sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e do peixe-galo (*Selene setapinnis*), (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

De acordo com o extinto MPA (2012), o volume da captura de pequenos peixes pelágicos é amplamente dependente da disponibilidade da sardinha-verdadeira, espécie que alterna períodos de baixa e de alta abundância, condicionados ao sucesso do recrutamento do estoque, que pode ser afetado por variações na estrutura oceanográfica da costa sudeste-sul do Brasil (PETROBRAS/HABTEC, 2014), bem como pela pesca intensiva dessa espécie.

Nas épocas de menor abundância da sardinha-verdadeira, a frota de traineiras que atua sobre este recurso diversifica, de forma variada, suas capturas para espécies alternativas, como a cavalinha (*Scomber japonicus*), palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e peixe-galo (*Selene setapinnis*), conforme destacado no EIA para a implantação do Gasoduto Rota 3 (PETROBRAS/HABTEC, 2014).

Peixes Demersais da Plataforma Continental Interna

A ictiofauna demersal vive associada ao substrato e constitui importante elemento dos ecossistemas estuarinos, costeiros e oceânicos de profundidade. A ictiofauna demersal na AID da atividade compreende espécies estuarinas e costeiras, as quais vivem mais próximas à costa, além de espécies da plataforma continental interna.

Para a Região Sudeste-Sul, levantamentos efetuados para o registro de espécies demersais com o arrasto de fundo (BERNARDES E ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2007), os teleósteos estiveram representados por 167 espécies de 80 famílias sendo, por peso, as espécies mais capturadas: barbudo (*Polymixia lowei*), peixe galo-de-profundidade (*Zenopsis conchifera*), merluza (*Merluccius hubbsi*), espada (*Trichiurus lepturus*) (Figura V.2-63), abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) e cara-de-rato (*Caelorinchus marinii*). Os elasmobrânquios totalizaram 37 espécies de 15 famílias, sendo as espécies mais abundantes em peso: *Atlantoraja cyclophora*, *Atlantoraja platana*, *Squalus mitsukurii*, *Squalus megalops*, *Squatina guggenheim*, *Squatina argentina*, *Mustelus schmitti* e *Atlantoraja castelnaui*.

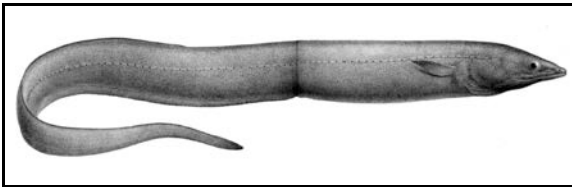


Figura V.2-62 - *Synphobranchus brevidorsalis*

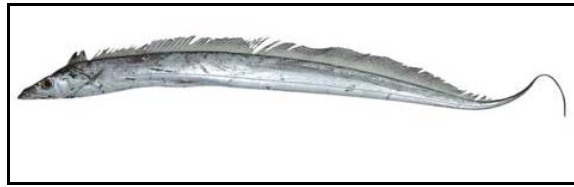


Figura V.2-63 - *Trichiurus lepturus*

A análise das informações contidas nos relatórios do Instituto de Pesca de São Paulo (<http://104.196.153.82/relatorio/30>, acessado em 20/06/2016) sobre as principais espécies demersais de interesse comercial na costa paulista, destaca as seguintes espécies: betara (*Menticirrhus americanos*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescada branca (*Cynoscion leiarchus*), abrótea (*Urophycis brasiliensis*), cabrinha (*Prionotus punctatus*), pargo (*Pagrus pagrus*), congro rosa (*Genypterus brasiliensis*), linguados (*Paralichthys* spp.), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), trilha (Mullidae), Maria-mole (*Cynoscion guatucupa*), pescada-amarela ou pescada-foguete (*Macrodon atricauda*), guaivira (*Oligoplites saliens*), espada (*Trichiurus lepturus*), castanha (*Umbrina canosa*), peixe-porco (*Balistes capriscus*), goete (*Cynoscion jamaicensis*) e diferentes espécies de cações.

Conforme apresentado no EIA para a implantação do Gasoduto Rota 3 (PETROBRAS/HABTEC, 2014), no período entre 1986 e 2002, os desembarques de peixes demersais apresentaram tendência de estabilidade no Estado do Rio de Janeiro. Para essas capturas, três modalidades de pesca de arrasto são praticadas na exploração dos recursos pesqueiros demersais na plataforma continental: arrasto simples; arrasto duplo (arrasto de tangones) e parelha. A pesca de emalhe de fundo se popularizou a partir da década de 90, dirigida inicialmente a elasmobrânquios e posteriormente aos peixes ósseos (VALENTINI & PEZZUTO, 2006).

No Rio de Janeiro, a pesca de arrasto é dirigida principalmente à corvina (*Micropogonias furnieri*), ao linguado (*Paralichthys* spp.), peixe-porco (*Balistes capriscus*), à abrótea (*Urophycis brasiliensis*), cabrinha (*Prionotus punctatus*), castanha (*Umbrina canosa*), ao pargo (*Pagrus pagrus*), às pescadas (*Cynoscion* spp. e *Macrodon ancylodon*) e à trilha (Mullidae), além de raias e cações (TOMÁS & CORDEIRO, 2003).

A maioria dos recursos demersais da plataforma continental está plenamente explorada ou sobreexplorada, como o peixe-porco e o pargo, enquanto outras estão intensamente exploradas, como o caso da castanha. Da mesma forma, os estoques de ceniídeos estão diminuindo, em particular a principal espécie capturada, a corvina, recurso que vem sendo explorado por diversos segmentos da frota industrial, além da pesca artesanal.

Principais Recursos Pesqueiros de Ocorrência na Plataforma Continental Paulista

No estuário de São Vicente e na 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 espécies de teleósteos nas capturas: cangoá (*Stellifer rastrifer*, Figura V.2-64), sardinha-mole (*Pellona haroweri*), pescadinha (*Isopisthus parvipinnis*, Figura V.2-65), cabeçudo (*Stellifer stellifer*), espada (*Trichiurus lepturus*) e bagre-de-areia (*Cathorops spixi*), as quais responderam por mais de 70% do total das capturas.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-64 - Cangoá
(*Stellifer rastrifer*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-65 - Pescadinha
(*Isopisthus parvipinnis*)

Esse mesmo estudo registrou, no estuário de São Vicente, 17 das 25 espécies de teleósteos mais capturados e desembarcados 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 águas sobre a plataforma continental com profundidades inferiores a 100 metros.

Em estudo sobre o efeito da pesca praticada pela frota de arrasto de parrilhas 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: 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.2-66**), *Micropogonias furnieri* (corvina, **Figura V.2-67**), *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.2-66 - Betara
(*Menticirrhus americanus*)

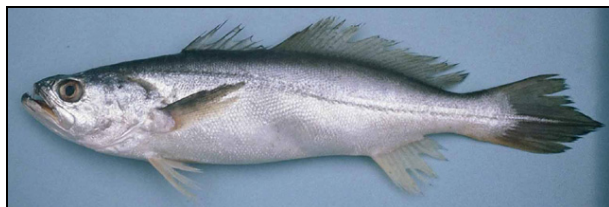


Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-67 - Corvina
(*Micropogonias furnieri*)

Ainda no escopo da ictiofauna costeira na Baixada Santista, estudo sobre as capturas realizadas pela frota artesanal de pequena escala sediada em Itanhaém, município próximo à Praia Grande, registrou 106 espécies de teleósteos, pertencentes a 38 famílias, destacando-se 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.2-68**), *Menticirrhus littoralis* (betara-branca ou papa-terra, **Figura**

V.2-69) 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.2-68 - Pescada-amarela
(*Macrodon atricauda*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-69 - Papa-terra
(*Menticirrhus littoralis*)

Adicionalmente, 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.2-70) e *Hyporthodus niveatus* (cherno-verdadeiro, Figura V.2-71), ambos da Família Serranidae.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-70 - Garoupa-verdadeira
(*Epinephelus marginatus*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-71 - Cherno-verdadeiro
(*Hyporthodus niveatus*)

Em relação aos elasmobrânquios que frequentam as águas costeiras do litoral Centro-Sul de São Paulo, MOTTA (2006) constatou a ocorrência de 18 espécies de tubarões capturados pela frota pesqueira artesanal, com maior diversidade observada nos períodos de primavera e verão. As espécies mais abundantes foram o cação-frango (*Rhizoprionodon lalandii*, Figura V.2-72), cação-pintado (*R.porosus*), cação-martelo (*Sphyrna lewini*, Figura V.2-73), cação-martelo-escuro (*Sphyrna zygaena*), cação-galha-preta-salteador (*Carcharhinus limbatus*) e o cação-galha-preta

(*Carcharhinus brevipinna*). A ocorrência de neonatos de cinco espécies de Carcharhiniformes confirmou a utilização da área como berçário, entre o inverno e o verão.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-72 - Cação-frango
(*Rhizoprionodon lalandii*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-73 - 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). Dada 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, "Criticamente em Perigo", Figura V.2-74), da raia-jamanta, "Vulnerável" (*Manta birostris*) e dos peixes-papagaio (*Scarus zelindae* e *Sparisoma axillare*, ambos na categoria de ameaça "Vulnerável", Figura V.2-75).



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2-74 - Mangona
(*Carcharias taurus*)Figura V.2-75 - 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.2-76) - enquadrado na categoria de ameaça "Vulnerável" - a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*, Figura V.2-77), os caçonetes *Squalus megalops* e *S. mitsukurii*, o cherne-poveiro, "Criticamente 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. villarii*, *H. lahillei*. Neste mesmo trabalho, também foi notável a frequência das moréias do Gênero *Gymnothorax* e da merluza (*Merluccius hubbsi*) (HAIMOVICI *et al.*, 2004).

Figura V.2-76 - Peixe-batata
(*Lopholatilus villarii*)Figura V.2-77 - Abrótea-de-profundidade
(*Urophycis mystacea*)

V.2.3 - Unidades de Conservação

O presente item tem como objetivo apresentar as Unidades de Conservação com localização próxima (até 15 km) à Área de Influência Direta do Sistema JÚNIOR. O Mapa de Unidades de Conservação - Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-3001-00 e o Mapa de Unidades de Conservação - Praia Grande - 3024-00-EAS-MP-3002-00, no Caderno de Mapas apresentam a localização conjunta do referido Sistema e as Unidades de Conservação ora descritas.

V.2.3.1 - Caracterização das Unidades de Conservação Existentes nas Proximidades da Área de Influência Direta da Atividade

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;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;

- Monumento Natural;
- Refúgio de Vida Silvestre.

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;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Conforme apresentado no Item IV deste estudo ambiental, a Área de Influência Direta abrange, em sua porção marítima, um corredor de 300 metros ao longo de todo o traçado de instalação do cabo, e a área na faixa de areia na praia da Macumba (RJ) e no bairro Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), local de chegada do Sistema JÚNIOR.

O **Quadro V.2-6** e o **Quadro V.2-7** apresentam um resumo das características das principais Unidades de Conservação existentes num raio de 15 km da Área de Influência Direta dos pontos de instalação do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba (RJ) e em Praia Grande (SP). Neste estudo, foram consideradas as Unidades de Conservação que possuem território delimitado em área marinha, costeira e estuarina.

Quadro V.2-6 - Unidades de Conservação existentes num raio de 15 km da AID na praia da Macumba (RJ).

Categoria	Classificação*	Área (ha)	Administração	Data de Criação Legislação	Bioma	Distância mínima para o Projeto (km)	Plano de Manejo
Área de Proteção Ambiental da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	US	11994	Municipal	Lei 1.208, de 28/03/1988	Mata Atlântica e Costeiro	4,6	Não
Área de Proteção Ambiental da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	US	24	Municipal	Decreto nº 18849, de 03 de agosto de 2000	Mata Atlântica e Costeiro	0,69	Não
Área de Proteção Ambiental da Prainha	US	157	Municipal	Lei 1.534, de 11/01/1990	Mata Atlântica e Costeiro	0,12	Não
Parque Natural Municipal da Prainha	PI	126	Municipal	Decreto nº 17.445, de 25/03/1999	Mata Atlântica e Costeiro	0,78	Aprovado pela Resolução SMAC nº 560, de 04/06/2014
Área de Proteção Ambiental de Grumari	US	989	Municipal	Lei 944, de 30/12/1986	Mata Atlântica	0,93	Não
Parque Natural Municipal de Grumari	PI	782	Municipal	Decreto 20.149, de 02/07/2001	Mata Atlântica e Costeiro	1,97	Aprovado pela Resolução SMAC nº 560, de 04/06/2014
Área de Proteção Ambiental de Marapendi	US	934	Municipal	Decreto 10.368, de 15/08/1991	Mata Atlântica e Costeiro	4,8	Não
Parque Natural Municipal de Marapendi	PI	155	Municipal	Lei nº 61, de 03/04/78	Mata Atlântica e Costeiro	4,58	Proc. nº 14/000.862/2013 para elaboração
Parque Estadual da Pedra Branca	PI	12522	Estadual	Decreto 2.377, de 28/06/1974	Mata Atlântica e Costeiro	0,65	Aprovado Pela Resolução Inea nº 74, de 2/07/2013

Coordenador:

Técnico:

Categoria	Classificação*	Área (ha)	Administração	Data de Criação Legislação	Bioma	Distância mínima para o Projeto (km)	Plano de Manejo
Parque Natural Municipal Chico Mendes	PI	43	Municipal	Decreto nº 8.452, de 1989	Mata Atlântica e Costeiro	2,01	Aprovado pela Resolução SMAC nº 558, de 04/06/2014
Área de Proteção Ambiental da Orla Marítima	US	248	Municipal	Lei nº 1.272, de 06/07/1988	Mata Atlântica e Costeiro	4,71	Não
Parque Natural Municipal Bosque da Barra	PI	50	Municipal	Decreto Municipal nº 22.662 de 19/02/2003	Mata Atlântica e Costeiro	12,64	Aprovado pela Resolução SMAC nº 559, de 04/06/2014
Reserva Biológica Estadual de Guaratiba	PI	3602	Estadual	Decreto 7.549, de 20/11/1974	Mata Atlântica e Costeiro	5,71	Aprovado pela Resolução Inea nº 75, de 20/08/2013

Quadro V.2-7 - Unidades de Conservação existentes num raio de 15 Km da AID em Praia Grande (SP).

Categoria	Classificação*	Área (ha)	Administração	Data de Criação Legislação	Bioma	Distância mínima para o Projeto (km)	Plano de Manejo
APA Marinha do Litoral Centro	US	453.082,704	Estadual	Decreto N° 53.526, de 08/10/08	Marinho / costeiro	O empreendimento atravessa dois setores da UC.	Não
Parque Estadual da Laje de Santos	PI	5.000,00	Estadual	Dec. 37.537, de 27/09/93	Marinho / costeiro	2,15	Não
Parque Estadual Xixová-Japuí	PI	901,00	Estadual	Dec. 37.536, de 27/09/93	Terrestre/marinho / costeiro	12,03	Sim

Coordenador:

Técnico:

V.2.3.1.1 - Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro

Área de Proteção Ambiental da Orla Marítima da Baía de Sepetiba

A APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba foi criada através da Lei Municipal nº 1.208 de 1990. A APA possui uma variedade de ecossistemas como as 95 praias, 49 ilhas e ilhotas, restingas, e mangues. Com uma área de 520 km² de superfície, e perímetro de 170,5 km, a Baía de Sepetiba é um ambiente estratégico para o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Rio de Janeiro. A área que apreende os municípios de Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro, tem esta importância por seu potencial turístico, de lazer, pesca, navegação, e pelas condições para empreendimentos portuários, segundo o próprio estudo de criação da APA do ecossistema marinho da Baía de Sepetiba.

Dentre os usos da Baía se destacam a pesca profissional e artesanal, a catação de mexilhões, mariscos e caranguejos e a aquicultura, além de ser um espaço de treinamento militar. Adicionalmente, é um habitat importantíssimo de milhares de espécies de animais e plantas marinhas e um criadouro de peixes e camarões. A Baía ainda trata gratuitamente toneladas de esgoto domésticos e despejos industriais que lhe chegam através do Canal de São Francisco, do Canal Guandu e diversos outros canais.

Área de Proteção Ambiental da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal

Criada através do Decreto Municipal nº 18.849 de 1988, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal abrange uma área de aproximadamente 24 ha.

A Praia do Pontal é considerada um acervo ambiental, com seus acidentes topográficos, e seu posicionamento na área, forma uma ampla ferradura contínua que dão o caráter singular à praia (Figura V.2-78). Seu acidente topográfico produz um sombreamento natural sobre a areia, fator imprescindível à qualidade desta.

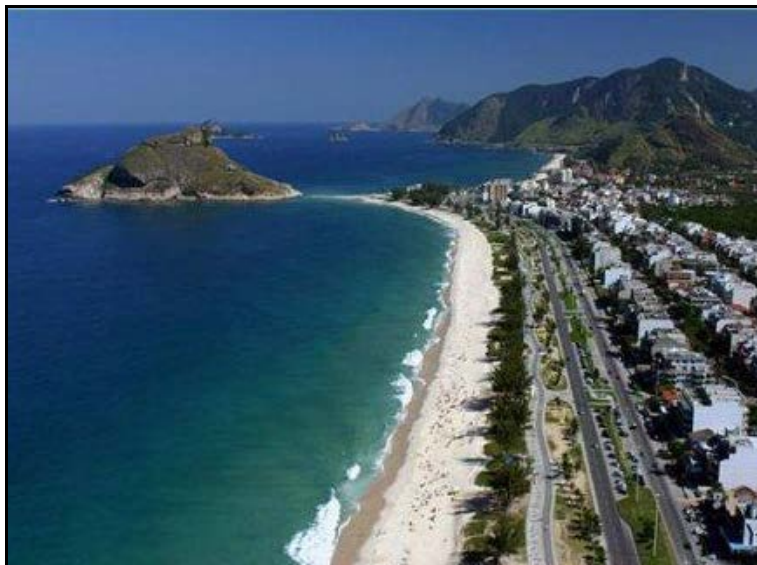


Figura V.2-78 - Vista aérea Praia do Recreio e Praia do Pontal

Área de Proteção Ambiental da Prainha e Parque Natural Municipal da Prainha

A APA da Prainha (Figura V.2-79) criada através da Lei municipal nº 1.534 de 11/01/1990, possui 166 ha de restinga, manguezal, Mata Atlântica (submontana) e costões rochosos. Localiza-se entre o Recreio dos Bandeirantes e a APA de Grumari.

De acordo com a classificação proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cobertura vegetal da APA da Prainha enquadra-se como Floresta Ombrófila Densa Submontana (nas encostas) e Formações Pioneiras (na mata de restinga e alagados).

Na baixada arenosa da praia, encontram-se espécies heliófitas e halófitas, como o capim-de-praia (*Sporobolus virginicus*), o feijão-de-praia (*Carnivalia rosea*), o localmente escasso guriri (*Allagoptera arenaria*) e o abaneiro (*Clusia fluminensis*), entre outras. Atrás do cordão arenoso, existe uma área brejosa dominada pelo lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e pelo algodoeiro-de-praia (*Hibiscus pernambucensis*). Também é encontrada a maçaranduba (*Manilkara subsercea*), ameaçada de extinção.

A mata que recobre o anfiteatro da Prainha, formado pelos Morros do Caeté e da Boa Vista e pela Pedra dos Cabritos, é, em raros trechos, primária. Verificam-se espécies arbóreas como a carrapateira (*Guarea guidonea*), as figueiras (*Ficus guaranítica*, *F. clusiaefolia* e *F. gomelleira*, sendo a última ameaçada de extinção), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), o pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), o cedrinho (*Cedrela fissilis*) e a embaúba (*Cecropia lyratiloba*). Algumas

destas, geralmente as mais antigas, estão parcialmente cobertas por epífitas, como bromélias (*Tillandsia stricta* e *Billbergia zebrina*), orquídeas (*Cattleya forbesii* - ameaçada, *Pleurothallis* spp. e outras) e cactos (*Rhipsalis* spp.).

Na APA da Prainha, são encontradas espécies raras e ameaçadas de extinção. Na baixada brejosa observa-se libélulas (*Orthemis ferruginea*, *Argia sordida* e *Erythemis vesiculosa*), peixes barrigudinhos (*Poecillia vivipara* e *Phallocerus caudimaculatus*), rã (*Leptodactylus ocellatus*), pererecas (*Phyllomedusa guttata* e *Hyla* spp.) e cobra-d'água (*Liophis miliaris*).

A floresta que recobre a área da APA é a mais habitada e explorada pela fauna local. Encontram-se mamíferos, como: gatos-do-mato (*Felis yagouarondi*, *F. wiedii* e *F. tigrina* - ameaçado de extinção), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), gambá (*Didelphis marsupialis*), cuícas (*Marmosa* spp), mico-estrela (*Callithrix jacchus*), coelho-do-mato (*Sylvilagus brasiliensis*), o gato-do-mato (*Felis yagouarondi*), paca (*Agouti paca*) e roedores (*Coendou* sp., *Akodon* sp. e *Oryzomys* sp.), entre outros.

A avifauna é representada por dezenas de espécies como sairas (*Dacnys cayana*, *Tangara* spp. e *Tersina* sp.), periquitos e maitacas (*Pyrrhura* spp. - ameaçadas, *Brotogeris* sp. e *Pionus* sp.), colibris (*Phaetornis* spp., *Eupetomena* sp., *Thalurania* sp., entre outros), corujas (*Pulsatrix* sp., *Otus* sp. e *Speotyto* sp.), juritis (*Leptotila* spp.), rolinhas (*Columbina* spp.), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), garrinchão (*Thryothorus longirostris*) e gaviões (*Rupornis* sp. e *Leucopternis* sp. - ameaçado de extinção), entre outras.

Dentre a herpetofauna destacam-se: a jararaca (*Bothrops jararaca*), o jararacuçu (*Bothrops jararacussu*), a cobra-cipó (*Chironius bicarinatus*) e a caninana (*Spilotes pullatus*), outras. São observados os lagartos (*Tupinambis teguixim*, *Ameiva ameiva* e *Cnemidophorus ocellifer* - ameaçado de extinção e endêmico).

Os anfíbios são vastamente representados por espécies de sapos (*Bufo* spp., *Brachycephalus ephippium* e *Proceratophrys* sp.), rãs (*Leptodactylus* spp., *Euletherodactylus* spp.) e pererecas (*Hyla* spp. e *Phyllomedusa* spp.). São notadas facilmente as borboletas-azuis (*Morpho achilles* e m. *laertes* - ameaçada no Município do Rio de Janeiro).

Nos costões, a vida marinha é abundante: Poliquetas, Poríferos, Cnidários, Moluscos (*Perna perna*, *Littorina* sp.) e Equinodermos (*Lythechinus variegatus* e *Echinometra lucunter*). Há

também peixes, como o marimbá (*Dilodus argenteus*), a moréia (*Gymnothorax ocellatus*), o peixe-borboleta (*Chactodon strictus*) e a garoupa (*Epinephelus guaza*).

O Parque Natural Municipal da Prainha, está inserido na APA da Prainha, numa área de cerca de 126 ha. Foi instituído pelo Decreto Municipal nº 17.445 de 25/03/1999. Os ecossistemas existentes abrangem, restinga, costão rochoso, alagado e mata atlântica submontana. Sua gestão está sob tutela da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro. É cercado pelas cumeeiras dos Morros, do Caeté e da Boa Vista e a Pedra dos Cabritos. Nesta área se localiza a praia da Prainha.

A Mata Atlântica que cobre a área é predominantemente secundária em avançado grau de regeneração. Nas áreas próximas onde as intervenções antrópicas foram mais intensas, principalmente junto às edificações e ao arruamento, é possível notar espécies exóticas introduzidas e ruderais, como a fruta-pão, amendoeira, casuarina e jaqueira entre outras.



Figura V.2-79 - APA da Prainha

Área de Proteção Ambiental de Grumari e Parque Natural Municipal de Grumari

A APA de Grumari situa-se no Bairro de Grumari e ao Norte, acima da cota de 100 metros, se superpõe à área do Parque Estadual da Pedra Branca. Abrange a última porção do Maciço, em direção a Sudoeste, formando um anfiteatro natural voltado para o mar. Abrange as ilhas das Palmas e das Peças.

Durante a década de 1970, foi aberta a Avenida Estado da Guanabara fazendo assim, ligação viária entre a Estrada do Pontal e Grumari, constituindo-se, portanto, na principal via de acesso a esta área.

Pela inexistência de infraestrutura e dificuldade de acesso, Grumari manteve-se preservada. Em 1985, o Governo Estadual, através da Secretaria Estadual de Ciência e Cultura, estabelece o tombamento da área. Pode-se afirmar que esse tombamento e o das Dunas de Cabo Frio foram, no âmbito do Governo do Estado, os primeiros que refletiram a ampliação do conceito do tombamento, consagrando também os valores naturais e paisagísticos. Esse passo foi desdobrado pela atuação municipal, que criou a Área de Proteção Ambiental de Grumari, através de lei específica, em 1986. Os limites estabelecidos para a APA eram mais amplos do que aqueles definidos anteriormente como área de tombamento que, até então, correspondia essencialmente ao local de ocorrência de restinga.

Em 1998, algumas localidades da APA passaram a apresentar luz elétrica, porém compatível com os objetivos preservacionistas, visando minimizar, ao máximo, os impactos sobre a biota da região.

Em 2 de julho de 2001, foi criado o Parque Natural Municipal de Grumari, dentro dos limites da respectiva APA, com o objetivo de ampliar a preservação da área, restringindo, ao máximo, a ocupação urbana local.

De acordo com a classificação proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cobertura vegetal das encostas de Grumari pertence à Floresta Ombrófila Densa Submontana, enquanto que na baixada integram-se nas Formações Pioneiras (restinga, manguezal e alagados).

Próximo ao mar desenvolvem-se reptantes e outras halófitas, como as salsas-de-praia (*Ipomoea pes-caprae* e *I. littoralis* - Convolvulaceae), o feijão-da-praia (*Canavalia rosea* - Leguminosae), o capotiraguá (*Blutaporon portulacoides* - Amaranthaceae), o guriri (*Allagoptera arenarium* - Palmae) e a comandaíba (*Sophora tomentosa* - Leguminosae).

Na restinga de Grumari, podem-se encontrar espécies ameaçadas de extinção como a goeta (*Pavonia alnifolia* - Malvaceae), a *Cathedra rubricaulis* - Olacaceae, sem nome vulgar conhecido, a muirapinima-preta (*Brosimum guianense* - Moraceae), a muirapinima (*Coussapoa microcarpa* - Moraceae), a macacaúba (*Platymiscium nitens* - Leguminosae) e a jarrinha (*Aristolochia macroura* - Aristolochiaceae), além de Cactáceas (*Cereus* sp. e *Opuntia* sp.). Ainda verificam-se as orquídeas, (*Cattleya forbesii*, *C. guttata* - ameaçadas de extinção e *Epidendrum denticulatum* - Orchidaceae), o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaense* - Orchidaceae), também ameaçado, e a açucena (*Amaryllis rutila* - Amaryllidaceae).

As maiores árvores na restinga são o pau-pombo, a sapotiaba e o abaneiro, além de Bromeliáceas. Também existem frutos comestíveis como os das pitangueiras, o murici e a aroeira-vermelha, procurada por algumas aves. O próprio nome Grumari é dado por uma árvore: grumari ou grumarim (*Esembeckia rigida* - Rutaceae), também ameaçada de desaparecer das restingas arenosas.

A região alagada e brejosa localiza-se no entorno da Lagoa Feia e no Rio do Mundo, onde predomina a taboa e, também, encontra-se a batata-do-rio. O resquício de manguezal é encontrado na foz do Rio do Mundo, no final da Praia do Grumari. O substrato lodoso ainda apresenta espécies típicas como o mangue-sapateiro (*Rhizophora mangle* - Rhizophoraceae), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa* - Combretaceae) e o mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana* - Verbenaceae).

A restinga de Grumari é considerada por pesquisadores uma das mais representativas e bem preservadas em todo o Município do Rio de Janeiro, abrigando algumas espécies ameaçadas de extinção.

A fauna é composta na maioria por artrópodos e aves, mas existem ainda pequenos mamíferos e representantes da herpetofauna. Os mamíferos são representados por gambás (*Didelphis marsupialis*), gato-do-mato (*Felis yagouaroundi*), preá (*Cavia aperea*) e ratos-do-mato (*Oryzomys* sp. e *Nectomys* sp.), além de morcegos de várias espécies.

As aves observadas com maior frequência são o tiê-sangue, a saíra, o suiriri, o gavião-carijó, a saracura-do-mato e o garibaldi, além de aves marinhas migratórias como as batuíras e o maçarico.

Os répteis mais representativos são o calango-de-cauda-verde, endêmico e ameaçado, o teú e as serpentes, além da endêmica e ameaçadíssima lagartixa-de-praia, que habita apenas algumas seletas faixas arenosas das restingas do RJ.

Entre os anfíbios, destacam-se as pererecas, os sapos e a rã. Os artrópodos típicos são a ameaçada borboleta-da-praia, as libélulas, o caranguejo, a maria farinha, siris, estes últimos, no ambiente marinho costeiro.

A falta de vigilância deixa a fauna de Grumari constantemente ameaçada por moradores, especialmente posseiros e sitiantes. Verifica-se, ainda, a incursão de caçadores de outras regiões vizinhas.

Área de Proteção Ambiental de Marapendi e Parque Natural Municipal de Marapendi

A APA do Marapendi (Figura V.2-80) foi criada pelo Decreto Municipal nº 10.368, de 15/08/91 e está situada na Baixada de Jacarepaguá, compreendendo a Lagoa e o Canal de Marapendi, além das áreas de entorno. Abrange uma área de aproximadamente 930 ha e engloba, além de terrenos particulares, o Parque Natural Municipal de Marapendi e a Reserva Integral de Praia.

O Parque Natural Municipal de Marapendi foi criado pela Lei Municipal nº 61, de 03/04/78 e encontra-se sob a tutela da SMAC. A infraestrutura atual se concentra em terreno localizado em uma das margens da Lagoa, com acesso pela Avenida Alfredo Balthazar da Silveira, no final do Recreio dos Bandeirantes, entre as Avenidas Sernambetiba e das Américas.

A cobertura vegetal do Parque é a mesma da APA de Marapendi, situando-se na categoria Formações Pioneiras de Terras Baixas (manguezal e restinga), segundo a classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Na área arenosa do parque, a vegetação é composta por espécies halófitas, psamófitas e subarbustivas, com predominância das comandaíbas, das salsas-de-praia, do capim-da-praia e do feijão-da-praia.

Na restinga arenosa e nas poucas dunas que restam, a vegetação varia de arbustiva à arbórea, ocorrendo espécies conspícuas de restingas e raras como o mirtilo, o sumaré-da-restinga, as figueiras e o murici.

No manguezal, entorno da lagoa, se desenvolvem: o mangue-siriúba, o mangue-vermelho e o mangue-branco, além de espécies de transição como as samambaias-do-brejo, o algodoeiro-da-praia e a aroeira-vermelha.

A fauna do parque, assim como a flora, é a mesma registrada para a APA de Marapendi. As espécies encontradas são típicas de manguezais e restinga, com as maiores populações concentradas nos grupos dos Molluscos, Crustaceos e Aves. As espécies encontradas são típicas de manguezais e restinga. Destacando as espécies raras e ameaçadas de extinção, como: lagartixa-de-praia, o lagarto-de-cauda-verde, o jacaré-do-papo-amarelo e a borboleta da praia.



Figura V.2-80 - APA de Marapendi, Rio de Janeiro/RJ

Parque Estadual da Pedra Branca

Em 1974 foi criado o Parque Estadual da Pedra Branca, por meio da Lei Estadual nº 2.377, de 28 de junho de 1974, cujos limites englobam, inclusive, as diversas Florestas Protetoras da União, existentes na região.

O Parque Estadual da Pedra Branca está localizado no centro geográfico do município do Rio de Janeiro, compreendendo todas as encostas do Maciço da Pedra Branca localizadas acima da cota de nível de 100 metros. Estende-se por 12.500 hectares (125 quilômetros quadrados), que se limitam com vários bairros da Zona Oeste e da Baixada de Jacarepaguá. No Parque está situada o ponto culminante do município do Rio de Janeiro – o Pico da Pedra Branca, com 1.024 metros de altitude (Figura V.2-81).

Em 2003, o governo inaugurou o projeto de revitalização do Parque, resultado da aplicação da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que prevê a compensação ambiental. No local, foram criados o centro de visitantes, os núcleos de prevenção de incêndios florestais e de educação ambiental e pesquisa, a sede administrativa, um anfiteatro ao ar livre, áreas de lazer, sinalização direcional e uma trilha interpretada.

Nas áreas florestais remanescentes, encontram-se espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção. Entremeiam-se espécies introduzidas pelo homem, como por exemplo, cafeeiro, jaqueira e mangueira, que testemunham o passado de ocupação e exploração econômica da região, com várias espécies de madeiras de lei, muitas raras e ameaçadas, tais como jequitibás, tapinhoã, a endêmica noz-moscada-silvestre, somente encontrada no município do Rio, e vinháticos. Nas proximidades da Represa do Camorim, no Pau-da-Fome, e na localidade de Monte

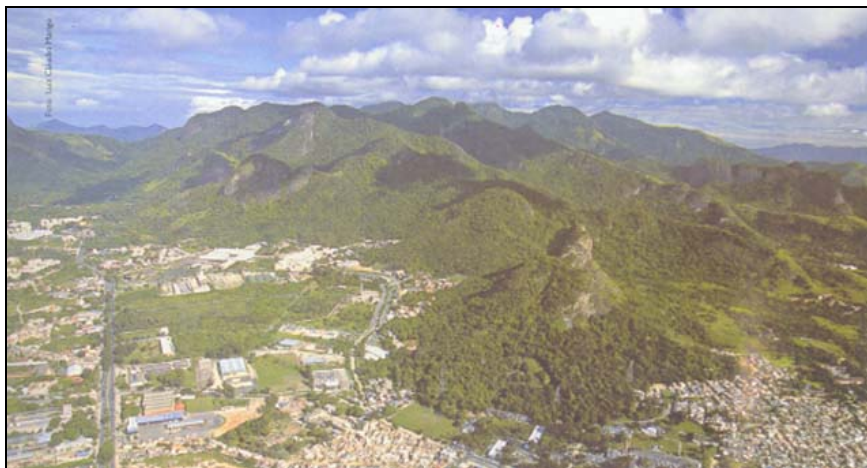
Alegre, encontram-se comumente diversas espécies de figueiras (*Ficus enormis*, *F. insipida*, *F. organensis* e *F. gomelleira*), juçara ou palmito-doce, pau-d'algo e andá-açu.

Entre os mamíferos, destacam-se macaco-prego, o quase extinto porco-do-mato, preguiça, considerada ameaçada no município do Rio de Janeiro, furão, ouriço-cacheiro, cachorro-do-mato, tamanduá-de-colete, paca, mão-pelada, cutia, gato-do-mato e gato-maracajá, ambos ameaçados, dentre outros. Existem ainda várias espécies de morcegos (*Artibeus* spp., *Desmodus* sp. e *Myotis* sp.).

A avifauna é rica e já foi identificado mais de 180 espécies, entre aquelas ameaçadas de extinção, destacam-se tucano-do-bico-preto, araçari, gavião-pomba, gavião-pega-macaco, papagainho e jacupemba.

Quanto aos répteis, podem ser observadas serpentes como cobra-de-vidro, jararacas, cobra-verde e jibóia, além de outros répteis como teiú e lagarto-verde. Muitas espécies de insetos foram identificadas, especialmente borboleta-azul, ninfalídea (*Parides* spp., *Papilio* spp. e *Caligo* spp.), besouros serra-pau e baratas-da-mata.

Conforme se pode observar no Mapa de Unidades de Conservação - Rio de Janeiro - 3024-00-EAS-MP-3001, no Caderno de Mapas, a zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca está localizado no limite da Área de Influência do cabo óptico do projeto JÚNIOR.



Fonte: <http://www.parquepedrabranca.com>

Figura V.2-81 - Vista aérea do Maciço da Pedra Branca

Parque Natural Municipal Chico Mendes

Em 1989 através do Decreto Municipal 8.452 foi criado o Parque Natural Municipal Chico Mendes (Figura V.2-82). A área do Parque é de 43 hectares onde o visitante tem acesso a quase cinco quilômetros de trilhas, espaço para lazer e educação ambiental.

No espelho d'água, observa-se uma redução de sua superfície devido ao avanço da taboa (*Typha domingensis*), que circunda a Lagoinha, facilitando a colonização pela samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*). Na superfície da água, encontra-se o aguapé (*Eichornia crassipes*), o coroa-de-frade (*Pistia stratioides*), o mururé-carrapatinho (*Salvinia auriculata*), o mururé-redondo (*Azolla caroliniana*), a erva-do-sapo (*Hidrosmystria stolonifera*) - todas flutuantes e o nenúfar (*Nymphaea ampla*). Nas margens, encontram-se pequenas ervas do Gênero *Ludwigia* como as cruces-de-malta, juntamente com as quaresminhas (*Marcetia taxifolia* e a *Rhynchanthera dicotoma*), além das Ciperáceas e Xiridáceas.

É bastante comum a presença da Clúsia ou Cebola-da-Praia e árvores como a Aroeira e a Pitanga. A Figueira-vermelha, espécie de Mata Atlântica, é encontrada no parque e serve de alimentos para Preguiças, Morcegos e várias aves.

Além do jacaré, o Parque é um local rico em lagartos, tais como o Teiú, o Ameiva e o Calango. Estes animais são fáceis de serem observados, pois deixam marcas na areia quando estão se deslocando de um lado para o outro. Dentre os mamíferos podemos observar além da Preguiça, o Gambá e a Capivara.

O Parque Chico Mendes é rico em avifauna possuindo cerca de 120 espécies já observadas. As aves estão representadas pela marreca-ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), o irerê (*Dendrocygna viduata*), a marreca-toucinho (*Anas bahamensis*), a saracura-tres-potes (*Aramides cajamea*), o frango d'água (*Gallinula chloropus*), a jacanã (*Jacana jacana*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o socozinho (*Ardeola striata*), o socó-grande ou maguari (*Ardea cocoi*), o biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), o gavião-caboclo (*Heteropzias meridionalis*), o carcará (*Polyborus plancus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o anu-preto (*Cotrophaga ani*), o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), endêmico do RJ, o raro caboclinho (*Sporophila bouvreuil*), o tiziu (*Volatina jacarina*), a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e as rolinhas (*Columbina minuta* e *Columbina talpacoti*).



Fonte: <http://turismo.culturamix.com/blog/wp-content/gallery/parque-chico-mendes/parque-chico-mendes-3.jpg>

Figura V.2-82 - Parque Natural Municipal Chico Mendes, Rio de Janeiro/RJ

Reserva Biológica Estadual de Guaratiba

A Reserva Biológica Estadual de Guaratiba foi criada pelo Decreto Estadual nº 7.549, de 20 de novembro de 1974, objetivando, prioritariamente, a preservação de manguezais e de sítios arqueológicos de grande valor histórico para o Estado (**Figura V.2-83**). Com área de aproximadamente 3.600 hectares (36 quilômetros quadrados), a Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba está localizada na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro, litoral nordeste da Baía de Sepetiba, abrangendo somente terrenos de marinha.

Caracteriza-se pela extensa cobertura de manguezais, dos mais preservados do Estado, que se tornaram locais de abrigo de inúmeras espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção.

Nos meandros dos rios há vegetação de manguezal de porte arbóreo, que chega a atingir 8 m de altura. As espécies mais frequentes são mangue-vermelho, na faixa mais próxima da água, mangue-branco, localizado na faixa intermediária do manguezal, além de mangue-siriúba, que se fixa nas áreas mais próximas da terra firme. Na zona de transição entre mangue e terra firme surgem espécies típicas de matas alagadas ou de restingas, como taboa e pau-de-tamanco, entre outros. Nos substratos mais sólidos ocorrem espécies de fauna como mexilhão, ostra e crustáceos típicos, como guaiamum, uçá, siris-azuis e chama-marés. É área de nidificação de aves paludícolas e ponto de repouso e alimentação de aves migratórias. Entre as espécies migratórias, ocorrem o maçarico-de-coleira e o maçarico-de-peito-branco. O maior destaque entre os répteis

é o jacaré-do-papo-amarelo, também ameaçado de extinção. Entre os mamíferos, destacam-se irara e lontra.



Figura V.2-83 - Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba

V.2.3.1.2 - Unidades de Conservação no Estado de São Paulo

V.2.3.1.2.1 - APA Marinha do Litoral Centro

Com uma área total de 453,08 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 para efeitos de gestão, e que cobrem formações distintas, sendo o Setor Guaibe (incluindo Bertioga e Guarujá) correspondente a uma costa mais recortada com trechos ainda conservados, com ilhas próximas como do Arvoredo, das Cabras e da Moela. Outro setor (Itaguaçu) abrange o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e o terceiro (Setor Carijó) é caracterizado pela correspondência com a planície sedimentar de Praia Grande até Peruíbe, ocorrendo ilhas mais próximas à costa, como a Laje da Conceição, ou mais distantes desta, como a Ilha da Queimada Grande (<http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-marinha-do-litoral-centro/>).

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.2-84**) 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 parelhas de embarcações, independentemente de suas arqueações brutas em profundidades inferiores à isóbata de 23,6 m.

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 infraestrutura de interesse nacional. Desta forma, embora a rota de instalação dos cabos do Sistema JÚNIOR atravesse os setores Itaguaçu e Carijó desta UC (**Figura V.2-84**), 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).

Ressalta-se que a Resolução SMA nº 21 de 16/04/2012, estabeleceu restrição às atividades pesqueiras do Setor Itaguaçu da APAMLC. Neste Setor, estabeleceu-se uma zona de restrição máxima, não sendo permitida nenhuma modalidade de pesca.



Fonte: site costanorte.com.br

Figura V.2-84 - APA Marinha Litoral Centro, Santos, SP

V.2.3.1.2.2 - 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.2-85**), 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.2-85 - Parque Estadual da Laje de Santos, SP

V.2.3.1.2.3 - 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.2-86).

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.2-86 - Parque Estadual Xixová-Japuí, em São Vicente, SP

V.2.3.2 - Áreas de Restinga - APPs

Desde 1965, a vegetação existente nas restingas é considerada de preservação permanente pelo efeito da Lei 4.771/65 (Código Florestal, art. 2º, alínea "f").

Desde então, sucessivos atos regulamentares são feitos, porém ainda persiste dúvida na caracterização dessa situação de preservação permanente, em razão da falta de precisão técnica na sua regulamentação.

O maior equívoco consiste no emprego do conceito de restinga, pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente, ora para designar uma formação geológica, ora para formação vegetal de domínio de mata atlântica, como o fez a Resolução 303/02. Na prática, tais atos regulamentares vêm prejudicando a gestão das restingas, considerada prioritária para conservação, nos termos do art. 3º, I, Lei 7.661/88.

Empreendimentos submetidos ao controle ambiental, muitas vezes licenciados mediante avaliação de impacto ambiental, têm sido objeto de intensa controvérsia jurídica pela simples existência desse tipo de formação vegetal, ao argumento de que seria intocável.

A supressão de APPs é, em regra geral, proibida por lei, sendo possível apenas nos casos de utilidade pública ou de interesse social, ou quando não existir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. Nesse sentido, foi editada a Resolução CONAMA nº 369/06, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, sendo esta última hipótese a que melhor se enquadra ao empreendimento em análise.

Enquanto a Lei 4.771/65 considera de preservação permanente a restinga somente enquanto fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues (art. 2º, f), a Resolução CONAMA 303/02 estendeu a proteção às restingas para as seguintes situações: quando "a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima; b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues" (art. 3º, IX).

Ainda sobre APP, a Resolução CONAMA nº 303/02, veio dispor sobre parâmetros, definições e limites de APP, instituindo como APP as seguintes áreas: faixa marginal de curso d'água (variável conforme a largura do curso d'água); os locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias; os locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal; as praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre, dentre outros (art. 3º).

Vale lembrar que a restinga de preservação permanente é caracterizada por um tipo específico de vegetação, em vista de sua especial função associada às dunas ou aos mangues (art. 2º, f, da Lei 4.771/65). Neste caso, a situação caracteriza-se de preservação permanente em razão da existência daquele tipo de ecossistema e de sua função ecológica.

Exemplos de pesquisas feitas no Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2003) evidenciam casos de endemismos, envolvendo espécies de insetos (ex: borboletas), anfíbios, répteis e aves.

A perereca *Xenohyla truncata*, de 3,0 centímetros de comprimento, esconde-se no interior das bromélias, e consome alimento vegetal, ingerindo algumas plantas da restinga e dispersando suas sementes. Ocorre desde a Barra de São João, no norte fluminense, até o litoral norte do Estado de São Paulo.

A Lagartixa da areia ou lagartinho-branco-da-praia (*Liolaemus lutzae*), espécie endêmica de restingas do litoral do Rio de Janeiro está ameaçada de extinção. Seu tamanho varia de 60 a 80 mm de comprimento, desconsiderando-se a cauda, quando adulto. Representantes jovens

apresentam dieta rica em artrópodes (incluindo besouros, formigas, aranhas e principalmente larvas), folhas e flores de algumas plantas. Os adultos da espécie alimentam-se primordialmente de material vegetal. O ciclo reprodutivo vai de setembro a novembro.

ÍNDICE

V.3 - Meio Socioeconômico	1/56
V.3.1 - Principais Atividades Econômicas Desenvolvidas na Área de Influência	2/56
V.3.2 - Caracterização das Comunidades da Área Diretamente Afetada	12/56
V.3.2.1 - Populações Tradicionais	16/56
V.3.2.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira	17/56
V.3.2.2.1 - Atividades Pesqueiras nos Municípios da All no Rio de Janeiro	18/56
V.3.2.2.2 - Atividades Pesqueiras nos Municípios da All em São Paulo	28/56
V.3.3 - Descrição das Atividades Turísticas	46/56
V.3.3.1 - Município do Rio de Janeiro.....	47/56
V.3.3.2 - Município de Praia Grande	50/56
V.3.3.3 - Interferências do Empreendimento sobre o Turismo	55/56
V.3.4 - Quantificação da Geração de Empregos Previstos	56/56

ANEXOS

Anexo V.3-1- Questionários Aplicados

Anexo V.3-2 - Entrevistas

Legendas

Figura V.3-1 - PIB por setores de atividades da Área de Influência	3/56
Quadro V.3-1 - PIB municipal por setor, 2013	5/56
Quadro V.3-2 - Empresas e organizações em 2014 - Municípios da AI	7/56
Quadro V.3-3 - População no Bairro Recreio dos Bandeirantes e Município do Rio de Janeiro; 2000 e 2010. .	12/56
Figura V.3-2 - Quiosques Toca da Russa e W/Secreto, na Praia da Macumba - Rio de Janeiro	13/56
Figura V.3-3 - Quiosque TO-ATO, na Praia da Macumba - Rio de Janeiro	13/56
Figura V.3-4 - Entrada do Camping Club do Brasil Unidade Rio de Janeiro	13/56
Quadro V.3-4 - População no Bairro Vila Caiçara e Município de Praia Grande; 2000 e 2010.....	14/56
Figura V.3-5 - Vista de quiosques localizados próximos ao ponto de chegada do cabo óptico, no Bairro Vila Caiçara.	15/56
Figura V.3-6 - Vista para a porção sul da área de desembarque do cabo e quiosque localizado na orla da praia.	15/56
Figura V.3-7 - Vista para o calçadão desde a área de chegada do cabo óptico	15/56
Figura V.3-8 - Posto de salva-vidas localizado na Praia Vila Caiçara, em Praia Grande- SP, próximo à área prevista para a instalação do cabo.	15/56
Figura V.3-9 - Vista de comporta para drenagem de águas pluviais, localizada na Praia Vila Caiçara, em Praia Grande, próximo à área prevista para a instalação do cabo.	15/56
Quadro V.3-5 - Petrechos de pesca utilizados pela APREBAN e espécies capturadas	21/56
Figura V.3-10 - Mapa da área de pesca da APREBAN (polígono escuro) é limitada ao leste pelas ilhas das Peças (A) e das Palmas (B) e ao oeste pelo emissário submarino da Barra da Tijuca (C).	21/56
Quadro V.3-6 - Petrechos de pesca utilizados pela Z 11 e espécies capturadas	22/56
Quadro V.3-7 - Petrechos de pesca utilizados pela Z 10 e espécies capturadas	22/56
Quadro V.3-8 - Petrechos de pesca utilizados pela Z 13 e espécies capturadas	23/56
Figura V.3-11 - Produção Anual de sardinha verdadeira em Angra dos Reis (RJ).	24/56
Figura V.3-12 - Produção Anual de camarão-rosa em Angra dos Reis (RJ).....	24/56

Quadro V.3-9 - Total de embarcações pesqueiras do município de Angra dos Reis, por modalidade de pesca.....	25/56
Figura V.3-13 - Produção pesqueira - município de Ubatuba.....	29/56
Figura V.3-14 - Produção pesqueira - município de Caraguatatuba.....	32/56
Figura V.3-15 - Produção pesqueira - município de São Sebastião.....	34/56
Figura V.3-16 - Produção pesqueira - município de Ilhabela.....	36/56
Figura V.3-17 - Produção pesqueira - município de Bertioga.....	38/56
Figura V.3-18 - Produção pesqueira - município de Santos e Guarujá.....	41/56
Figura V.3-19 - Vista para embarcações e materiais de pescadores da localidades Ocián, em Praia Grande - SP.....	43/56
Figura V.3-20 - Mercado de Peixe de Ocián, em Praia Grande - SP.....	43/56
Figura V.3-21 - Comercialização de pescado em mercado de peixe da localidade de Ocián, em Praia Grande - SP.....	43/56
Figura V.3-22 - Rede de espera confeccionada em nylon monofilamento, na localidade de Ocián, em Praia Grande.....	43/56
Figura V.3-23 - Produção pesqueira - município de Praia Grande.....	44/56
Figura V.3-24 - Produção pesqueira - município de Mongaguá.....	45/56
Figura V.3-25 - Praia de Copacabana.....	48/56
Figura V.3-26 - Praia da Macumba.....	48/56
Figura V.3-27 - Unidades de Cultura e Turismo em Praia Grande.....	52/56
Figura V.3-28 - Vista da Praia Vila Caiçara, localizada em Praia Grande - SP.....	53/56
Quadro V.3-10 - Datas Comemorativas no município de Praia Grande.....	54/56
Figura V.3-29 - Vista da localização prevista para chegada do cabo na Vila Caiçara, a partir da praia.....	55/56
Figura V.3-30 - Presença de quiosque e posto de salva-vidas localizados na orla da Praia Vila Caiçara, onde está prevista a chegada do cabo.....	55/56

V.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

Neste capítulo serão abordados os temas referentes ao Meio Socioeconômico, de acordo com a itemização e os conteúdos solicitados no Termo de Referência (TR) emitido para a atividade de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, que estabelece o levantamento das seguintes informações mínimas:

- Descrição das principais atividades econômicas desenvolvidas nas áreas de influência.
- Caracterização das comunidades da Área Diretamente Afetada, incluindo populações indígenas, populações tradicionais e extrativistas.
- Descrição das atividades turísticas e outras atividades econômicas desenvolvidas na região, as áreas mais utilizadas, indicando os períodos de alta temporada e as possíveis interferências do empreendimento sobre aquelas atividades.
- Quantificação da geração de empregos previstos em função das atividades de implantação dos cabos.

Cabe ressaltar, que conforme abordado no item IV, deste Estudo Ambiental (Área de Influência da Atividade), devido às especificidades técnicas da instalação do Sistema JÚNIOR, observou-se que os potenciais impactos na Área Diretamente Afetada (ADA) terão a mesma abrangência que os impactos diretos na Área de Influência Direta (AID) da atividade. Assim sendo, para a elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico, a Caracterização das Comunidades da Área Diretamente Afetada, incluindo populações indígenas, populações tradicionais e extrativistas, solicitada no TR desta atividade, será apresentada, adiante neste capítulo, considerando-se a AID da atividade, de forma que a sua abordagem possa refletir de forma precisa as características mais relevantes desta área de influência da atividade.

Para a elaboração deste capítulo, foram utilizados dados secundários coletados em estudos de impacto ambiental no âmbito do licenciamento de atividades de E&P de Óleo e Gás na Bacia de Santos; em fontes disponibilizadas por órgãos oficiais, como o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura (atual Secretaria de Monitoramento e Controle da Pesca e Aquicultura -SEMOC, ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema de Recuperação Automática (SIDRA-IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), Fundação Sistema

Estadual de Análise de Dados (SEADE), Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, Secretarias Estaduais de Turismo de São Paulo e do Rio de Janeiro, dentre outros.

Além destes dados foi também realizada pesquisa bibliográfica abordando os temas contemplados neste diagnóstico, especialmente em relação à atividade pesqueira na Área de Influência (AI), bem como à dinâmica econômica e turística.

Foram também contemplados dados primários oriundos de campanha de campo empreendida por profissionais da Ecology Brasil, nos municípios de Santos e Praia Grande, ocorrida no período de 22 a 24/02/2016, para a realização de estudo similar de instalação de sistema de cabo submarino de fibras ópticas. Nesta campanha, além da aplicação de questionários (**Anexo V.3-1**) junto a gestores públicos locais, foram promovidas entrevistas (**Anexo V.3-2**) com pescadores associados, e representantes da Colônia de Pescadores Z-1 José Bonifácio, no município de Santos e com pescadores de Praia Grande, associados à Colônia de Pescadores Z-4 "André Rebouças", de São Vicente, além dos mercados de peixe locais. Foi ainda realizada vistoria nas áreas projetadas para a instalação do projeto, situadas na praia da Macumba, no Rio de Janeiro, e no Bairro Vila Caiçara, em Praia Grande (SP). A estes dados, somam-se os dados oriundos de outros dois Estudos Ambientais de projetos lineares semelhantes, também realizados pela Ecology Brasil, para áreas próximas. Tais campanhas foram realizadas entre fevereiro e março de 2015.

V.3.1 - Principais Atividades Econômicas Desenvolvidas na Área de Influência

Este item tem por objetivo mapear as principais atividades econômicas nos municípios da Área de Influência (AI) do empreendimento, a fim de identificar as fontes de renda e as potencialidades locais, a partir das entrevistas realizadas em campo com gestores públicos municipais e do levantamento de dados secundários, principalmente no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).

Conforme apresentado na **Figura V.3-1**, o PIB da área de influência é composto majoritariamente pelas atividades ligadas aos serviços, seguido pela indústria, e, com a terceira maior contribuição está a administração, saúde e educação públicas e seguridade social. Por último, com participação inexpressiva para a composição do PIB da AI, encontram-se as atividades agropecuárias.

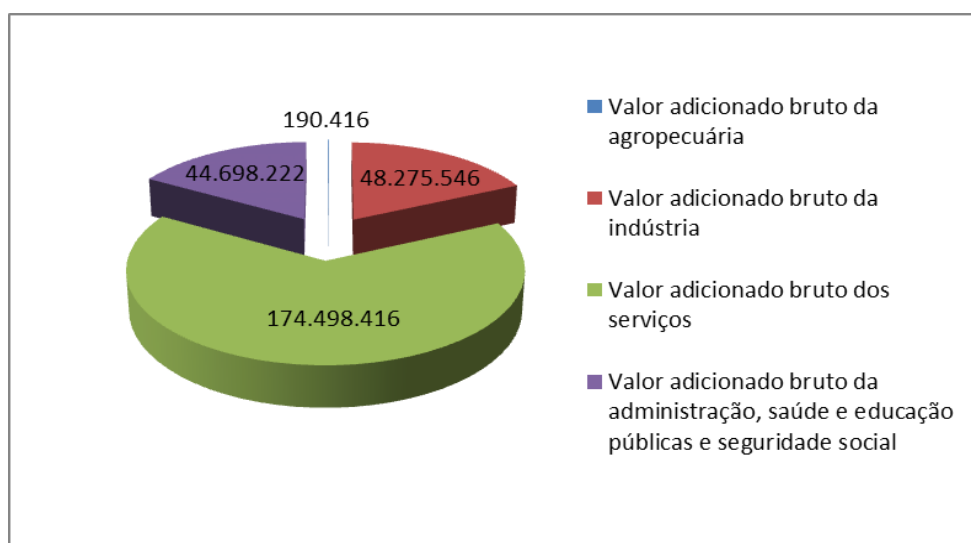


Figura V.3-1 - PIB por setores de atividades da Área de Influência

O município do Rio de Janeiro é o que apresenta maior porte econômico dentre os contemplados na AI da atividade (Quadro V.3-1). O PIB deste município é substancialmente superior aos demais, cujos PIBs somados não se igualam ao do Rio de Janeiro. Em seguida destaca-se o município de Santos (SP), com PIB superior ao somatório dos municípios restantes. Angra dos Reis, Guarujá, São Sebastião e Praia Grande contam com valores semelhantes de PIB, enquanto os demais observam valores significativamente inferiores, especialmente Mongaguá.

A participação de cada município na economia de suas respectivas microrregiões é relativa à magnitude econômica destas microrregiões, além do próprio porte econômico destes municípios. Assim, o município do Rio de Janeiro é o que responde pela maior participação no PIB de sua microrregião. Por outro lado, Angra dos Reis e Paraty integram a totalidade de uma microrregião de menor porte econômico e, portanto, possuem participação mais significativa em seu PIB.

Analisando-se no contexto de uma mesma microrregião, observa-se que Santos responde pela maior participação no PIB de sua microrregião, enquanto, Guarujá, Praia Grande e Bertioga, integrantes dessa mesma microrregião, possuem menor participação.

Em relação à contribuição de cada setor ao PIB municipal, conforme abordado anteriormente em relação à AI como um todo, o setor mais relevante é o de serviços, seguido pela indústria, a administração, saúde e educação públicas e seguridade social, e por último, a agropecuária.

Quadro V.3-1 - PIB municipal por setor, 2013

	Rio de Janeiro	Angra dos Reis	Paraty	Ubatuba	Caraguatatuba	Bertioga	São Sebastião	Ilhabela	Guarujá	Santos	Praia Grande	Mongaguá	Total
PIB a preços correntes (Mil Reais)	282.538.827	6.116.002	3.153.153	1.457.786	2.422.613	1.519.278	5.772.026	3.256.712	6.746.390	19.265.873	4.955.164	692.371	337.896.195
Participação no PIB da microrregião geográfica (%)	62,79	65,98	34,02	11,29	18,77	3,41	44,71	22,23	15,13	43,20	11,11	19,54	72,89
Valor adicionado bruto a preços correntes total (Mil Reais)	219.879.081	5.469.684	3.082.634	1.384.384	2.265.616	1.442.391	3.366.759	3.208.012	5.920.798	16.350.972	4.633.989	658.283	267.662.603
Participação do valor adicionado bruto a preços correntes total no valor adicionado bruto a preços correntes total da microrregião geográfica (%)	68,98	63,96	36,04	13,54	22,16	3,78	32,93	31,37	15,50	42,81	12,13	19,43	70,60
Valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária (Mil Reais)	65.295	32.890	21.350	14.635	7.127	3.461	7.218	4.258	21.222	2.151	2.252	8.557	190.416
Valor adicionado bruto a preços correntes da indústria (Mil Reais)	37.702.221	1.521.961	1.843.558	223.319	503.847	365.524	389.705	2.046.957	1.362.144	1.643.598	579.910	92.802	48.275.546
Valor adicionado bruto a preços correntes dos serviços, exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social (Mil Reais)	144.837.385	2.634.097	941.988	860.469	1.338.994	791.279	2.527.218	1.026.154	3.386.135	12.794.809	2.988.332	371.556	174.498.416
Valor adicionado bruto a preços correntes da administração, saúde e educação públicas e seguridade social (Mil Reais)	37.274.180	1.280.737	275.737	285.961	415.648	282.127	442.617	130.643	1.151.297	1.910.414	1.063.494	185.367	44.698.222

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios.

Considerando a quantidade de empresas e organizações por tipo de atividade econômica, tal como exposto no **Quadro V.3-2**, observa-se a predominância de empresas ligadas a atividades de comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, em todos os municípios da área de influência. Este predomínio é mais substancial em Angra dos Reis (RJ) e em Caraguatatuba (SP), onde mais de 40% das empresas locais estão ligadas a tais atividades.

Ademais, destacam-se na maioria dos municípios da Área de Influência, as atividades administrativas e serviços complementares, seguidas das atividades relacionadas à alimentação e alojamento, estas últimas fortemente influenciadas pelo setor de turismo, bastante expressivo na maior parte dos municípios costeiros integrantes da AII da atividade.

Quadro V.3-2 - Empresas e organizações em 2014 - Municípios da AII

Municípios com 50 mil ou mais habitantes	Seções e divisões da classificação de atividades	Número de unidades locais	Percentual (%)
Angra dos Reis	Total do Município	3 929	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	9	0,23
	Indústrias extrativas	9	0,23
	Indústrias de transformação	166	4,22
	Eletricidade e gás	5	0,13
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	12	0,31
	Construção	173	4,40
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1 662	42,30
	Transporte, armazenagem e correio	106	2,70
	Alojamento e alimentação	611	15,55
	Informação e comunicação	43	1,09
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	32	0,81
	Atividades imobiliárias	36	0,92
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	130	3,31
	Atividades administrativas e serviços complementares	331	8,42
	Administração pública, defesa e seguridade social	12	0,31
	Educação	116	2,95
	Saúde humana e serviços sociais	129	3,28
Artes, cultura, esporte e recreação	61	1,55	
Outras atividades de serviços	286	7,28	
Rio de Janeiro	Total do Município	206 869	100
	Indústrias extrativas	371	0,18
	Indústrias de transformação	7 934	3,84
	Eletricidade e gás	282	0,14
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	290	0,14
	Construção	8 505	4,11
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	57 052	27,58
	Transporte, armazenagem e correio	6 160	2,98
	Alojamento e alimentação	12 682	6,13
	Informação e comunicação	9 422	4,55
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	7 956	3,85
	Atividades imobiliárias	4 107	1,99
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	18 748	9,06
	Atividades administrativas e serviços complementares	35 115	16,97

Municípios com 50 mil ou mais habitantes	Seções e divisões da classificação de atividades	Número de unidades locais	Percentual (%)
Rio de Janeiro	Administração pública, defesa e seguridade social	306	0,15
	Educação	6 008	2,90
	Saúde humana e serviços sociais	9 720	4,70
	Artes, cultura, esporte e recreação	5 091	2,46
	Outras atividades de serviços	16 910	8,17
	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	33	0,02
Bertioga	Total do Município	1 928	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	6	0,31
	Indústrias extrativas	-	-
	Indústrias de transformação	40	2,07
	Eletricidade e gás	1	0,05
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	12	0,62
	Construção	108	5,60
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	671	34,80
	Transporte, armazenagem e correio	24	1,24
	Alojamento e alimentação	253	13,12
	Informação e comunicação	20	1,04
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	18	0,93
	Atividades imobiliárias	47	2,44
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	46	2,39
	Atividades administrativas e serviços complementares	488	25,31
	Administração pública, defesa e seguridade social	3	0,16
	Educação	39	2,02
	Saúde humana e serviços sociais	25	1,30
Artes, cultura, esporte e recreação	23	1,19	
Outras atividades de serviços	104	5,39	
Caraguatatuba	Total do Município	3 771	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	20	0,53
	Indústrias extrativas	2	0,05
	Indústrias de transformação	89	2,36
	Eletricidade e gás	3	0,08
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	6	0,16
	Construção	207	5,49
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1 633	43,30
	Transporte, armazenagem e correio	110	2,92
	Alojamento e alimentação	499	13,23
	Informação e comunicação	47	1,25
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	52	1,38
	Atividades imobiliárias	61	1,62
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	106	2,81
	Atividades administrativas e serviços complementares	482	12,78
	Administração pública, defesa e seguridade social	7	0,19
	Educação	59	1,56
	Saúde humana e serviços sociais	107	2,84
Artes, cultura, esporte e recreação	54	1,43	
Outras atividades de serviços	227	6,02	
Guarujá	Total do Município	7 249	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	17	0,23
	Indústrias extrativas	1	0,01
	Indústrias de transformação	180	2,48
	Eletricidade e gás	4	0,06
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	10	0,14	

Municípios com 50 mil ou mais habitantes	Seções e divisões da classificação de atividades	Número de unidades locais	Percentual (%)
Guarujá	Construção	347	4,79
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2 628	36,25
	Transporte, armazenagem e correio	198	2,73
	Alojamento e alimentação	714	9,85
	Informação e comunicação	78	1,08
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	63	0,87
	Atividades imobiliárias	99	1,37
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	162	2,23
	Atividades administrativas e serviços complementares	2 002	27,62
	Administração pública, defesa e seguridade social	5	0,07
	Educação	129	1,78
	Saúde humana e serviços sociais	110	1,52
	Artes, cultura, esporte e recreação	110	1,52
Outras atividades de serviços	392	5,41	
Mongaguá	Total do Município	1 286	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	5	0,39
	Indústrias extrativas	1	0,08
	Indústrias de transformação	27	2,10
	Eletricidade e gás	-	-
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	9	0,70
	Construção	95	7,39
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	505	39,27
	Transporte, armazenagem e correio	20	1,56
	Alojamento e alimentação	172	13,37
	Informação e comunicação	14	1,09
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	8	0,62
	Atividades imobiliárias	27	2,10
Atividades profissionais, científicas e técnicas	19	1,48	
Mongaguá	Atividades administrativas e serviços complementares	248	19,28
	Administração pública, defesa e seguridade social	4	0,31
	Educação	30	2,33
	Saúde humana e serviços sociais	16	1,24
	Artes, cultura, esporte e recreação	10	0,78
	Outras atividades de serviços	76	5,91
Praia Grande	Total do Município	8 085	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	2	0,02
	Indústrias de transformação	200	2,47
	Eletricidade e gás	3	0,04
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	20	0,25
	Construção	521	6,44
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2 820	34,88
	Transporte, armazenagem e correio	178	2,20
	Alojamento e alimentação	646	7,99
	Informação e comunicação	109	1,35
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	76	0,94
	Atividades imobiliárias	127	1,57
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	136	1,68
	Atividades administrativas e serviços complementares	2 560	31,66
	Administração pública, defesa e seguridade social	6	0,07
Educação	139	1,72	
Saúde humana e serviços sociais	126	1,56	

Municípios com 50 mil ou mais habitantes	Seções e divisões da classificação de atividades	Número de unidades locais	Percentual (%)
Praia Grande	Artes, cultura, esporte e recreação	83	1,03
	Outras atividades de serviços	333	4,12
Santos	Total do Município	23 465	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	40	0,17
	Indústrias extrativas	20	0,09
	Indústrias de transformação	556	2,37
	Eletricidade e gás	4	0,02
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	37	0,16
	Construção	850	3,62
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	6 533	27,84
	Transporte, armazenagem e correio	2 027	8,64
	Alojamento e alimentação	1 718	7,32
	Informação e comunicação	698	2,97
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	531	2,26
	Atividades imobiliárias	350	1,49
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	1 414	6,03
	Atividades administrativas e serviços complementares	5 604	23,88
	Administração pública, defesa e seguridade social	21	0,09
	Educação	514	2,19
Saúde humana e serviços sociais	898	3,83	
Artes, cultura, esporte e recreação	311	1,33	
Outras atividades de serviços	1 338	5,70	
São Sebastião	Total do Município	2 901	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	35	1,21
	Indústrias extrativas	5	0,17
	Indústrias de transformação	42	1,45
	Eletricidade e gás	1	0,03
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	12	0,41
	Construção	149	5,14
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1 026	35,37
	Transporte, armazenagem e correio	106	3,65
	Alojamento e alimentação	547	18,86
	Informação e comunicação	27	0,93
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	23	0,79
	Atividades imobiliárias	38	1,31
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	79	2,72
	Atividades administrativas e serviços complementares	387	13,34
	Administração pública, defesa e seguridade social	5	0,17
	Educação	50	1,72
Saúde humana e serviços sociais	65	2,24	
Artes, cultura, esporte e recreação	53	1,83	
Outras atividades de serviços	251	8,65	
Ubatuba	Total do Município	3 291	100
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	21	0,64
	Indústrias extrativas	2	0,06
	Indústrias de transformação	68	2,07
	Eletricidade e gás	4	0,12
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	15	0,46
	Construção	129	3,92
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1 182	35,92
	Transporte, armazenagem e correio	53	1,61
Alojamento e alimentação	634	19,26	

Municípios com 50 mil ou mais habitantes	Seções e divisões da classificação de atividades	Número de unidades locais	Percentual (%)
Ubatuba	Informação e comunicação	27	0,82
	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	17	0,52
	Atividades imobiliárias	36	1,09
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	68	2,07
	Atividades administrativas e serviços complementares	671	20,39
	Administração pública, defesa e seguridade social	5	0,15
	Educação	44	1,34
	Saúde humana e serviços sociais	52	1,58
	Artes, cultura, esporte e recreação	57	1,73
	Outras atividades de serviços	206	6,26

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2014.

Gestores municipais locais informaram durante contatos realizados em fevereiro de 2016 que a atividade pesqueira é pouco expressiva enquanto atividade econômica municipal, já que a maior parte da frota da Área de Influência está voltada para a pesca artesanal, possuindo baixa mobilidade e autonomia. Exceção se faz para os municípios do Rio de Janeiro e Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro e Santos, em São Paulo, que contam com a presença de inúmeras indústrias e empresas de pesca que atuam em áreas comuns às dos pescadores artesanais.

Cabe destacar que o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista (AGEM, 2014) estabelece alguns Eixos Indutores de Desenvolvimento, a saber:

Óleo e Gás: Previsão de grandes investimentos, sobretudo em Cubatão, Guarujá e Santos. Estão previstos investimentos em 13 projetos, com valor estimado de R\$114 bilhões;

Logística Portuária: Considerada elemento central para o desenvolvimento da região, com foco no Porto de Santos, com previsão de investimentos na ordem de R\$23 bilhões até 2030;

Construção Civil: Os investimentos previstos para este setor se darão principalmente em Cubatão e Guarujá;

Polo Industrial da Baixada Santista: Este eixo traz apenas a orientação para consolidar os efeitos do polo industrial como indutor de desenvolvimento local.

V.3.2 - Caracterização das Comunidades da Área Diretamente Afetada

Conforme destacado no início deste capítulo, devido às especificidades técnicas da instalação do Sistema JÚNIOR, observou-se que os potenciais impactos na Área Diretamente Afetada (ADA) terão a mesma abrangência e significância que os impactos na Área de Influência Direta (AID) da atividade, ou seja, a ADA e a AID se sobrepõem. Assim sendo, para a elaboração do presente item, a Caracterização das Comunidades da Área Diretamente Afetada, incluindo populações indígenas, populações tradicionais e extrativistas, solicitada no TR desta atividade, será apresentada, a seguir, considerando-se a AID da atividade.

De modo a oferecer um entendimento mínimo quanto à área de inserção da atividade de instalação do Sistema JÚNIOR e que sofrerá interferências diretas desta atividade, neste item são abordados elementos que permitem uma sucinta caracterização do Bairro Recreio dos Bandeirantes, em especial no trecho onde está localizada a praia da Macumba (RJ) e de onde partirá a instalação terrestre do Sistema JÚNIOR, bem como do Bairro Vila Caiçara, local onde está prevista a interligação da instalação terrestre do empreendimento.

O Bairro Recreio dos Bandeirantes (RJ) apresentava em 2010, 82.240 habitantes residentes em área urbana. Entre os anos de 2000 e de 2010, pode ser observado um crescimento expressivo da população neste bairro, que alcançou 118,89%, comparado ao crescimento da população do município do RJ no mesmo período (7,94%).

Quadro V.3-3 - População no Bairro Recreio dos Bandeirantes e Município do Rio de Janeiro; 2000 e 2010.

Variável	Período	Bairro Recreio dos Bandeirantes	Município do Rio de Janeiro
População	2000	37.572	5.857.904
	2010	82.240	6.320.446

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

No calçadão da praia da Macumba, foram identificados na AID, três quiosques localizados entre 50 e 170 metros de distância do ponto de instalação do cabo óptico, além de uma unidade do Camping Club do Brasil (Unidade Rio de Janeiro), cuja entrada está localizada a cerca de 350 m do ponto de instalação do Sistema JÚNIOR.

Nas áreas mais próximas ao ponto de partida do Sistema JÚNIOR (a cerca de 50 metros de distância), no trecho do calçadão da praia da Macumba, estão localizados dois quiosques geminados: Toca da Russa e W/Secreto, e a cerca de 170 metros localiza-se um terceiro quiosque chamado TO-ATO. O quiosque Toca da Russa possui um anexo a cerca de 60m, localizado em

rua em frente ao quiosque. Nesse anexo ficam armazenadas as bebidas e perecíveis e se localiza a cozinha do quiosque. Segundo informações levantadas no local, o período de maior frequência de clientes é de segunda a sexta, entre 11h e 15h. Aos finais de semana, dependendo das condições meteorológicas, o local possui frequentadores durante todo o dia, inclusive de madrugada.



Figura V.3-2 - Quiosques Toca da Russa e W/Secreto, na Praia da Macumba - Rio de Janeiro



Figura V.3-3 - Quiosque TO-ATO, na Praia da Macumba - Rio de Janeiro

O Camping Club do Brasil, localizado na orla da praia da Macumba, é utilizado por viajantes, aventureiros e até como moradia para cerca de 300 pessoas que possuem endereço fixo na área do camping. Na época de inverno a rotatividade é consideravelmente menor que no verão, especialmente durante as festas de final de ano e carnaval, quando o local chega a abrigar até 4.000 pessoas. O camping oferece energia, chuveiros quentes, quadras de esportes, pavilhão de lazer, e *playground*.



Figura V.3-4 - Entrada do Camping Club do Brasil
Unidade Rio de Janeiro

Em pesquisa na região, foi identificada a existência de uma escola de surfe (Escola de Surf Rico de Souza). Em contato com representantes desta escola, verificou-se que o local das aulas situa-se, normalmente, a cerca de 1,0 km do local previsto para a instalação do cabo submarino de fibra ótica, variando de acordo com eventos meteorológicos locais. Assim, observou-se que a atividade de instalação do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba não irá trazer interferências diretas nas aulas de surfe, uma vez que estas poderão ser facilmente deslocadas para trechos contíguos desta praia.

Cabe destacar, também na circunvizinhança da AID na praia da Macumba, a predominância de unidades residenciais e de uma pousada.

Já o Bairro Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), contava, em 2010, com uma população de 21.320 habitantes, todos residentes em área urbana (Quadro V.3-4). Entre os anos 2000 e 2010 o bairro também observou intenso crescimento populacional, com um aumento líquido de 13.343 indivíduos, ou 167,27%, enquanto que o município de Praia Grande apresentou um crescimento populacional de cerca de 35% no mesmo período.

Quadro V.3-4 - População no Bairro Vila Caiçara e Município de Praia Grande; 2000 e 2010.

Variável	Período	Bairro Vila Caiçara	Praia Grande
População	2000	5.747	193.582
	2010	9.404	262.051

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Além da faixa litorânea, a AID contempla uma área de isolamento ao redor do local de instalação do empreendimento na faixa de areia. No calçadão existente na orla, foram identificados quatro quiosques localizados a cerca de 20 m de distância do ponto de instalação do cabo, sendo dois a leste e outros dois a oeste, além de um posto de salva-vidas. Há ainda no local, duas comportas para drenagem de águas pluviais, localizadas na areia, sendo uma a cerca de 40 m para oeste e outra a aproximadamente 50 m pra leste.



Figura V.3-5 - Vista de quiosques localizados próximos ao ponto de chegada do cabo óptico, no Bairro Vila Caiçara.



Figura V.3-6 - Vista para a porção sul da área de desembarque do cabo e quiosque localizado na orla da praia.



Figura V.3-7 - Vista para o calçadão desde a área de chegada do cabo óptico



Figura V.3-8 - Posto de salva-vidas localizado na Praia Vila Caiçara, em Praia Grande- SP, próximo à área prevista para a instalação do cabo.



Figura V.3-9 - Vista de comporta para drenagem de águas pluviais, localizada na Praia Vila Caiçara, em Praia Grande, próximo à área prevista para a instalação do cabo.

O Bairro Vila Caiçara é incluído em Zona Predominantemente Residencial com alta incidência de domicílios de uso ocasional. A sua porção nordeste conta com os melhores níveis de dotação de infraestrutura do município. As áreas menos atendidas, na sua porção sudoeste, correspondem aos setores em que predominam os domicílios de uso ocasional.

V.3.2.1 - Populações Tradicionais

Em consulta à base de dados *online* da Fundação Cultural Palmares (FCP), órgão competente e interveniente no processo de licenciamento ambiental, não foram encontradas comunidades quilombolas certificadas ou com Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) publicado para a AID do Meio Socioeconômico do presente empreendimento¹.

Contudo, cabe aqui tratar mais especificamente das populações caiçaras presentes na AII, de modo que se possa contextualizar sua situação do ponto de vista histórico e atual, para, por fim, compreender como se dá sua atuação na AII.

Conforme Diegues (2007), entre os processos que estão alterando, em profundidade, o modo de vida e a cultura caiçara, estão: a implantação de áreas protegidas e a expansão turística. Deste modo, segundo o autor, em termos de expansão turística, a situação é caótica em municípios como Praia Grande e adjacências, sendo o impacto mais negativo, aquele resultante da construção de casas de veraneio e outras instalações turísticas nas praias, o que tem resultado na venda das posses caiçaras para turistas e a transformação dos moradores locais em caseiros, já a partir dos anos 40.

Desta forma, em localidades da AII, as populações caiçaras estão inseridas no contexto urbano dos municípios, e enquanto alguns ainda têm a pesca artesanal como principal atividade, outros se inseriram em outras ocupações.

Conforme informações levantadas em campo, tanto o poder público quanto os pescadores locais reconhecem a presença de populações caiçaras na região de Praia Grande (SP). De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santos e com os próprios pescadores, as populações caiçaras estão espalhadas pelos centros urbanos da região, havendo muitos caiçaras residindo em Guarujá (Vila dos Pescadores, Rio do Meio, Morrinho I, Morrinho II, Morrinho III, etc.) e em Santos, localizados principalmente no Estuário, no bairro Ponta da Praia e na Vila Aparecida.

¹ <http://www.palmares.gov.br/>

Informações obtidas em campo com liderança dos pescadores artesanais de Praia Grande apontam que os caiçaras residem espalhados pelo município, sendo os bairros do Boqueirão e Ocián as áreas de maior atuação dessas populações pesqueiras.

De acordo com representante da Secretaria Municipal de Cultura e Turismo de Praia Grande, embora as populações caiçaras do município estejam reduzidas e dispersas devido a queda da produção pesqueira, ações do poder público, voltadas ao fortalecimento da cultura caiçara em Praia Grande, vêm sendo propostas, como o caso de projeto em elaboração “Festa dos Caiçaras”, que tem por objetivo promover evento que reúna elementos culturais caiçaras, de modo a incentivar sua valorização no município.

Assim, entende-se que, com exceção dos pescadores artesanais, que incluem remanescentes dispersos de grupos caiçaras da região da Baixada Santista, não existem na AID da atividade, comunidades indígenas ou tradicionais, como quilombolas.

V.3.2.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira

Conforme ressaltado no capítulo IV (Área de Influência da Atividade) deste estudo, os potenciais impactos da instalação do Sistema JÚNIOR sobre o meio socioeconômico estarão relacionados, predominantemente, com as atividades pesqueiras artesanais e aquelas praticadas por armadores de pesca e pescadores industriais que utilizam as áreas costeiras da plataforma continental, sobretudo com o uso de redes de cerco (para a pesca da sardinha, por exemplo) e de arrasto de fundo (especialmente de camarão). No entanto, essas potenciais interferências caso ocorram, se darão de forma indireta e durante curto espaço de tempo, visto que a atividade de instalação do cabo óptico ocorrerá com o navio de instalação em deslocamento constante, permitindo que a AID onde ocorrerá restrições para a pesca, seja alterada constantemente, conforme o deslocamento e o posicionamento desta embarcação de instalação de cabos.

Desta forma, não são esperadas interferências diretas da instalação do cabo óptico sobre as atividades de pesca no trecho costeiro do traçado do Sistema JÚNIOR, uma vez que os principais recursos pesqueiros capturados nesta região da plataforma continental são de ampla ocorrência na Bacia de Santos, não sendo exclusivos das áreas onde será instalado o Sistema JÚNIOR. Assim, não são previstas interfaces diretas entre as atividades em questão.

Embora não sejam previstos impactos diretos da atividade sobre a pesca, no presente estudo considerou-se como AII da atividade, aquela constituída pelos municípios costeiros situados ao

longo da costa que acompanha o traçado previsto para o Sistema JÚNIOR, e que possuem pescadores que atuam em áreas próximas ao traçado supramencionado.

Assim sendo, a caracterização das atividades pesqueiras apresentada no presente diagnóstico, tem como objetivo conhecer a dinâmica da pesca das comunidades costeiras dos municípios que constituem a Área de Influência Indireta da atividade, a fim de obter ferramentas para a avaliação de possíveis impactos socioeconômicos decorrentes da instalação do Sistema JÚNIOR. Estes municípios são: Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no Estado do Rio de Janeiro, e Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, em São Paulo.

Neste sentido, foram levantadas as principais características da pesca praticada no trecho da plataforma continental interna, localizado entre a praia da Macumba (RJ) e a Praia Grande (SP). Nesta caracterização, foram levantadas informações para cada município costeiro, tais como: áreas de atuação da pesca, principais recursos capturados, petrechos de pesca utilizados, tipos de embarcação, número de pescadores registrados, dentre outras, quando disponíveis, conforme apresentado a seguir.

V.3.2.2.1 - Atividades Pesqueiras nos Municípios da All no Rio de Janeiro

O Estado do Rio de Janeiro, 2º maior mercado consumidor de pescados do país, tem na pesca uma importante atividade socioeconômica, envolvendo um contingente de pescadores próximo de 70 mil pessoas. Além da predominância da pesca artesanal, há também expressiva representação da pesca industrial (FIPERJ, 2007).

As maiores concentrações de pescadores encontram-se na Baía da Guanabara e Região dos Lagos. As localidades pesqueiras dos municípios de Magé, Rio de Janeiro, Niterói e São Gonçalo, às margens da Baía da Guanabara, destacam-se por possuírem 69% das embarcações cadastradas no estado. As localidades do Rio de Janeiro, Niterói, Cabo Frio e Angra dos Reis têm grande importância em termos de produção pesqueira desembarcada (PROZEE, 2005, *apud* PETROBRAS/ICF, 2012).

O censo estrutural da pesca revelou a existência no Estado do Rio de Janeiro de 2.967 embarcações pesqueiras, sendo 75 bateiras, 748 botes sem cabine, 758 botes com cabine, 1.111 caícos, 262 canoas e 13 traineiras. O Município do Rio de Janeiro concentra o maior número de embarcações, com 710 unidades, representando 23,9% da frota do estado (IBAMA / SEAP, 2006) e

ocupa a terceira posição na produção brasileira de pescados marítimos (14% da produção nacional) (FIPERJ, 2007; DA SILVA & VIANNA, 2009).

A produção pesqueira do Estado do Rio de Janeiro vinha se mantendo estável entre 2008 e 2010, em torno de 60 mil toneladas, tendo alcançado 90.688 t em 2012, significando um crescimento de 15% em relação a 2011, que foi de 78.991 t (FIPERJ, 2013). As capturas nos anos de 2013 e 2014 foram, respectivamente, de 77.000 t e de 76.500 t.

Das espécies desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro em 2014, a sardinha-verdadeira foi o principal recurso desembarcado (61,33% das capturas), seguido da cavalinha (8,67%). A pesca de cerco contribuiu com 81% da produção do Estado neste ano, seguida do arrasto com 8% da produção.

A pesca com rede de cerco, também chamada de pesca com traineira, tem características marcadamente industriais e direciona suas capturas para pequenas espécies pelágicas, em especial a sardinha-verdadeira. A sardinha-verdadeira é o principal recurso desembarcado no Estado do Rio de Janeiro, representando nos anos de 2011, 2012 e 2014 o equivalente a 57%, 45% e 61,33% da produção estadual, ou seja, 44.628 t, 40.604 t e 46.931 t, respectivamente (FIPERJ, 2014). No entanto, o estado crítico do estoque deste recurso e a consequente queda de produção nas últimas décadas levaram a frota de cerco a diversificar suas capturas. Peixes como a tainha, a enchova, a savelha e o peixe-galo passaram a ser desembarcados com frequência por essa frota (VALENTINI & PEZZUTO, 2006). Peixes demersais, como a corvina, também já foram alvo de suas capturas.

A pesca industrial de arrasto de fundo do Estado do Rio de Janeiro atua na captura de camarões (principalmente o rosa), de peixes demersais (corvina e outros cianídeos, linguado e peixe-sapo, *Lophius gastrophysus*), além de lula (*Loligo spp.*) e polvo (*Octopus vulgaris*) (FAERJ / SEBRAE, 2009). A pesca do camarão-rosa é realizada pela pesca de arrasto artesanal, em áreas estuarinas e lagunares sobre a porção pré-adulta da população de camarões; e pela frota arrasteira industrial, em áreas oceânicas, sobre a porção adulta desta população (VALENTINI, 2005).

A pesca com rede de emalhe (ou malhadeira) possui grande diversidade e pode estar associada a outras formas de pesca, como o espinhel e o arrasto. No Estado do Rio de Janeiro, alguns recursos importantes capturados com este petrecho são a tainha, espada, sororoca, corvina e outros cianídeos como os goetes, as pescadas e a betara. As redes-de-emalhe de superfície capturam enchova, bonitos e cações diversos. O espinhel-de-superfície, também utilizado na

pesca de atuns no litoral fluminense, é utilizado sazonalmente na captura do dourado, cujas capturas têm mostrado tendência de aumento (FAERJ/SEBRAE, 2009).

As informações a seguir apresentam uma síntese das principais características das atividades de pesca dos municípios costeiros do Estado do Rio de Janeiro, que possuem comunidades pesqueiras com possibilidades de vir a ter interfaces com a instalação do Sistema JÚNIOR, ou seja, os municípios do Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty.

Município do Rio de Janeiro

As capturas de pescado no município do Rio de Janeiro no ano de 2014 foram de 49.029 t, destacando-se a corvina (11.967 t), peixe-sapo (7.799 t), linguados (4.220 t), tainha (4.033 t), bagre-branco (3.901 t) e parati (3.637 t), como as principais espécies capturadas neste ano.

Vários são os petrechos de pesca utilizados pelos pescadores deste município, destacando-se a rede de cerco, de arrasto de camarão e redes de emalhe além de linhas de mão.

A seguir são apresentadas as principais características das atividades pesqueiras das entidades de pesca que podem, indiretamente, ter interfaces com a atividade de instalação do Sistema JÚNIOR na praia da Macumba (RJ)

Associação dos Pescadores do Recreio dos Bandeirantes

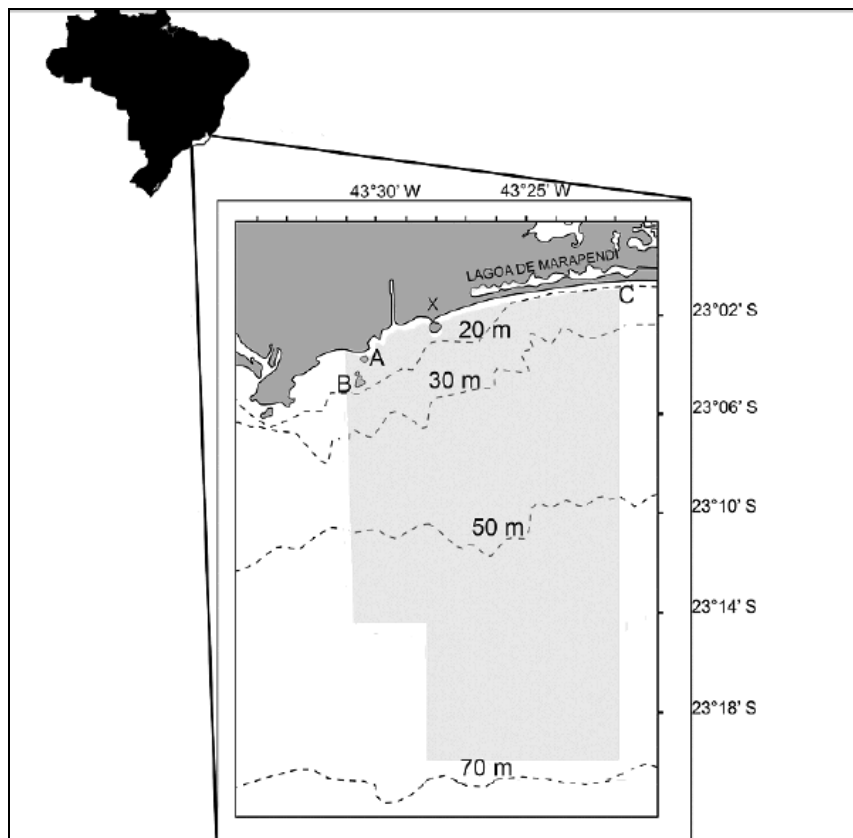
Nas proximidades do local de instalação dos cabos submarinos de fibra ótica do Sistema JÚNIOR, na praia da Macumba (RJ), existe uma pequena comunidade pesqueira tipicamente costeira, cuja principal arte de pesca empregada é a rede de espera (ou emalhe de fundo), geralmente posicionadas em fundos de lama, areia ou pedra. Outros petrechos como tarrafa e linha de mão são usados com menor frequência e sempre de forma complementar as redes de espera (SILVA JUNIOR *et al.*, 2008).

Esta comunidade de pescadores é representada pela APREBAN (Associação dos Pescadores do Recreio dos Bandeirantes) e se concentra nos arredores da área onde será instalado o cabo submarino de fibra ótica, na Praia da Macumba. Esta entidade contava com cerca de 50 pescadores associados, sendo que atualmente, apenas 35 seguem atuantes. As 21 embarcações utilizadas pelos pescadores são lanchas de fibra com motor de popa que medem 5 metros. As principais espécies capturadas estão discriminadas no **Quadro V.3-5**.

Quadro V.3-5 - Petrechos de pesca utilizados pela APREBAN e espécies capturadas

Entidade	Artes de Pesca / Sp Capturadas	
	Linha de Mão	Rede de Espera
Associação dos pescadores do Recreio - APREBAN	Anchova, vermelho, olho de cão, espada	Corvina, anchova, cação, pescada

A área de atuação da pesca dos pescadores da APREBAN foi calculada por Silva Junior *et al.* (2008) em aproximadamente 375 km², definida, ao norte, pelo emissário submarino da Barra da Tijuca (23° 0,6'S; 43°22,0'W) e ao sul pelo arquipélago que inclui as ilhas das Palmas e das Peças (23°3,8'S; 43°30,6'W), conforme ilustra a **Figura V.3-10**. As profundidades de pesca variaram na faixa de 5 a 60 m, porém a maior parte das pescarias ocorre ao longo da isóbata de 30 m. Costões rochosos, ilhas, fundos de areia, fundos de lama, lajes e um estuário ilustram a diversidade de ambientes encontrados nesta área.



Fonte: Silva Junior *et al.*, 2008

Figura V.3-10 - Mapa da área de pesca da APREBAN (polígono escuro) é limitada ao leste pelas ilhas das Peças (A) e das Palmas (B) e ao oeste pelo emissário submarino da Barra da Tijuca (C).

Colônia dos Pescadores Z-11 (Ramos)

Dos 2.000 pescadores associados nesta entidade, cerca de 60% são ativos, e das 200 embarcações cadastradas, cerca de 60% se restringe a área de atuação no interior da Baía de Guanabara. A maioria dos barcos (60%) mede entre seis e nove metros, sendo chamados de botes a motor. As embarcações motorizadas que medem entre nove e 14 metros são conhecidas como traineiras e representam 25% das embarcações desta entidade, possuindo autonomia máxima de dois dias no mar. Estas embarcações atuam com rede de emalhe e de cerco, cujas principais espécies capturadas são apresentadas no **Quadro V.3-6**. As traineiras acima de 14 metros somam 17 unidades nesta entidade, possuem autonomia de mar de sete dias e praticam a pesca de cerco, também conhecida como “laça”, podendo alcançar parte da área prevista para a instalação do Sistema JÚNIOR.

Quadro V.3-6 - Petrechos de pesca utilizados pela Z 11 e espécies capturadas

Entidade	Artes de Pesca / Sp Capturadas		
	Rede de Cerco (calão)	Rede de Emalhe	Rede de Traineira (Laça/Cerco)
Colônia dos Pescadores Z 11 (Ramos)	Corvina, anchova, bonito, listado	Corvina, anchova, peroá	Corvina, tainha, parati, espada, anchova, xerelete, robalo. Rede miúda (sardinha verdadeira)

Colônia dos Pescadores Z-10 (Ilha do Governador)

Nesta entidade existem cerca de 1500 pescadores associados e 600 embarcações cadastradas (traineiras) que medem entre sete e 13 metros e possuem autonomia de no máximo uma semana no mar. As artes de pesca utilizadas e respectivas espécies capturadas estão descritas no **Quadro V.3-7**. Cabe destacar que a maioria dos pescadores e embarcações atua dentro da Baía de Guanabara. No entanto, algumas de maior porte de armadores de pesca que utilizam o arrasto de porta, rede de cerco, rede de emalhe e espinhel, podem alcançar trechos da área prevista para a instalação do Sistema JÚNIOR.

Quadro V.3-7 - Petrechos de pesca utilizados pela Z 10 e espécies capturadas

Entidade	Artes de Pesca / Sp Capturadas				
	Arrasto	Espinhel	Linha de Mão	Rede de Emalhe	Rede de Traineira (Laça/Cerco)
Colônia dos Pescadores Z 10 (Ilha do Governador)	Camarão	Dourado, cherne, garoupa, olhete, badejo, robalo	Dourado, cherne, garoupa, olhete, badejo, robalo	Corvina, badejo, espada, pescadinha, pampo	Cerco: sardinha, xerelete, galo

Colônia dos Pescadores Z-13

Dos 1.100 pescadores associados, cerca de 800 são ativos. As 20 embarcações cadastradas são do tipo baleeiras com motor de centro, que medem 5 metros e atuam com a rede de espera e linha de mão, cujas espécies capturadas por petrecho estão discriminadas no **Quadro V.3-8**.

Quadro V.3-8 - Petrechos de pesca utilizados pela Z 13 e espécies capturadas

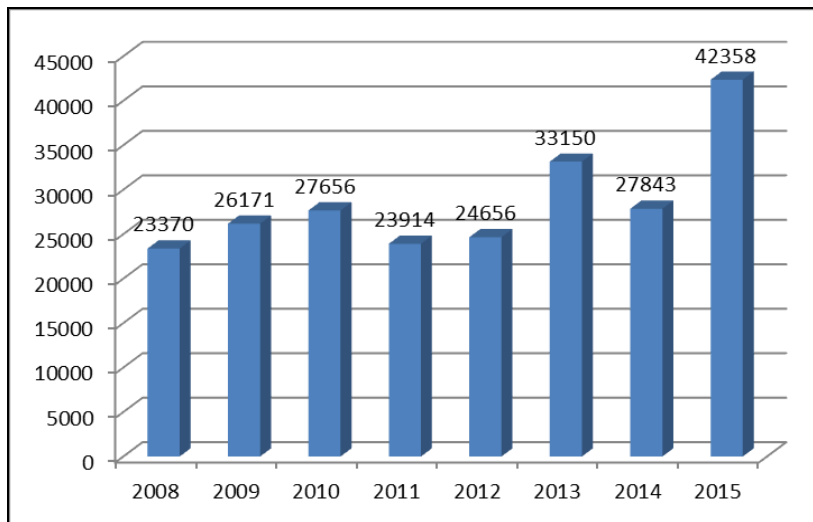
Entidade	Artes de Pesca / Sp capturadas		
	Linha de Mão	Rede de Espera	Mergulho
Colônia dos Pescadores Z 13 (Copacabana)	Anchova, corvina, olho de cão, peroá	Tainha, parati, linguado, robalo, pescadinha, garoupa, xerelete, olho de cão	Polvo

A Colônia de Pescadores Z-13 de Copacabana possui dois principais núcleos: Lagoa Rodrigo de Freitas e Jacarepaguá.

Município de Angra dos Reis

O principal recurso pesqueiro explotado pela frota sediada em Angra dos Reis é a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), capturada principalmente na baía de Ilha Grande, bem como na região costeira de São Paulo com embarcações de cerco traineiro, seguido do camarão-rosa, capturado com embarcações de arrasto.

Dados disponíveis no portal da Secretaria Municipal de Pesca e Aquicultura de Angra dos Reis (http://www.angra.rj.gov.br/secretaria_inicial.asp?IndexSigla=SPE#.V3JIZGgridU, acessado em junho de 2016), informam que a média de produção da sardinha no período entre 2008 e 2015 alcançou cerca de 28.640 toneladas, destacando-se a produção do ano de 2015 que chegou a 42.358 toneladas (**Figura V.3-11**).

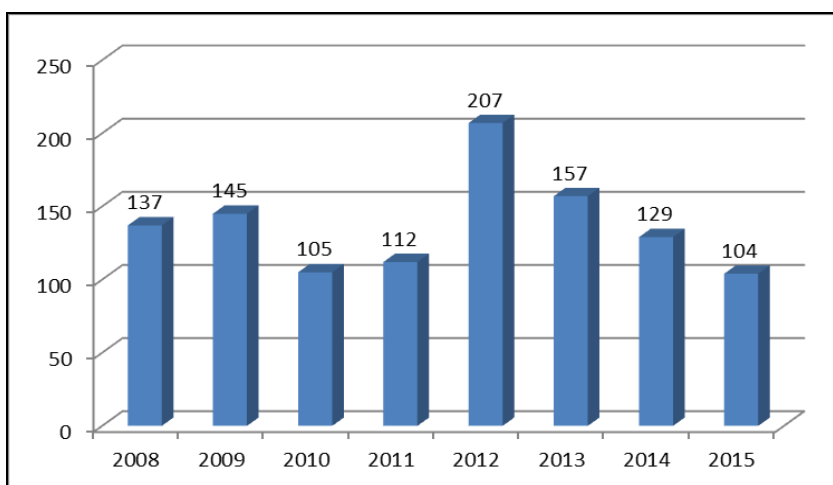


Fonte http://www.angra.rj.gov.br/secretaria_inicial.asp?IndexSigla=SPE#.V3JIZGgrldU, acessado em junho de 2016

Figura V.3-11 - Produção Anual de sardinha verdadeira em Angra dos Reis (RJ).

A produção nacional média de sardinha entre os anos de 2007 e 2012 foi de 72.165 toneladas, destacando-se o ano de 2012 quando a produção nacional alcançou 97.000 toneladas, superando a médias dos últimos anos. Percentualmente, o município de Angra dos Reis contribuiu com 31,8% na média dos últimos seis anos e com 25,4% em 2012.

Já a produção de camarão-rosa nos últimos oito anos alcançou a produção de 137 toneladas, sendo que somente em 2012 o desembarque no município foi de 207 toneladas (Figura V.3-12), com uma queda de 50% desde valor até 2015.



Fonte http://www.angra.rj.gov.br/secretaria_inicial.asp?IndexSigla=SPE#.V3JIZGgrldU, acessado em junho de 2016)

Figura V.3-12 - Produção Anual de camarão-rosa em Angra dos Reis (RJ).

A pesca de cerco da sardinha e de peixes migratórios é realizada na faixa costeira com profundidade máxima de 60 metros, abrangendo como limite ao norte o município de Cabo Frio, e como limite ao sul o Estado de Santa Catarina. O arrasto de camarão e a atividade pesqueira com as demais artes de pesca, mencionadas anteriormente, são realizadas na zona costeira com profundidades menores que 30 metros, e principalmente dentro da Baía de Ilha Grande e Baía de Paraty.

Os meses de maior produção da sardinha vão de agosto até novembro (principalmente), e o da pesca do camarão, de junho a outubro. Cabe mencionar, que o defeso da sardinha vai de 01/12 à 28/02, o defeso do camarão, de 01/03 à 31/05 e o defeso do caranguejo, de agosto a outubro.

O último levantamento realizado pela Secretaria Municipal de Pesca e Aquicultura levantou 285 embarcações ativas neste município, das quais cerca de 80 barcos atuavam na modalidade de traineira (pesca de cerco), 106 embarcações de arrasto (pesca do camarão-rosa), 15 voltadas para a captura da corvina e 84 nas demais modalidades, conforme **Quadro V.3-9**.

Quadro V.3-9 - Total de embarcações pesqueiras do município de Angra dos Reis, por modalidade de pesca.

Categoria	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Traineira	77	91	91	132	132	89	89	89	85	85	80	80	80	80	80	80
Arrasto	81	80	80	125	125	64	64	64	85	110	106	110	110	106	106	106
Corvina	0	0	0	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	15	15	15
Outras	22	22	22	59	59	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
TOTAL	180	193	193	318	319	241	241	241	258	283	273	277	277	285	285	285

Fonte: Secretaria Municipal de Pesca e Aquicultura de Angra dos Reis.

A estimativa de dados da Colônia de Pescadores de Angra dos Reis (antiga Colônia Z-17) e da Propescar - Cooperativa de Produtores da Pesca de Angra dos Reis, indica a existência de 4.500 pescadores artesanais e 1.241 pescadores profissionais atuando nas diversas modalidades empregadas na baía da Ilha Grande. Somando os postos de trabalho indiretos gerados pelas fábricas de gelo e processadoras de pescado, peixarias, transporte e comercialização, este número supera em cerca de 7.000 postos de trabalho relacionados à atividade pesqueira neste município, evidenciando a importância deste setor para a economia municipal.

Monitoramento do desembarque pesqueiro realizado pela FIPERJ em 2015 indicou que as cinco principais espécies foram: sardinha-verdadeira, carapau, cavalinha, xerelete e sardinha-laje, capturadas com embarcações de cerco traineiro. A produção neste ano foi de 44.373.956,80 Kg (FIPERJ, 2015).

Informações apresentadas no EIA para a instalação do Gasoduto Rota 3 (PETROBRAS/HABTEC, 2014), indicam que o município de Angra dos Reis possui duas frotas distintas: uma de baixa mobilidade formada por barcos, botes e canoas com até 9 metros de comprimento que atuam nas águas interiores da baía de Ilha Grande com arrasto (simples e duplo), redes de cerco, emalhe e linha de mão. A outra frota é formada por embarcações de armadores de pesca, de maior porte, alcançando 18 metros de comprimento, com cabine, motores com potência superior a 100 HP e porão com gelo para o armazenamento do pescado (PETROBRAS/ICF, 2012).

A frota com embarcações de maior porte opera, predominantemente, com redes de cerco (traineiras) para a captura de sardinha-verdadeira, principal recurso pesqueiro desembarcado no município de Angra dos Reis. Esta frota possui maior mobilidade e atua em uma área de pesca mais ampla, desde a região do Arquipélago dos Alcatrazes, no sul de São Sebastião até a região em frente à Cabo Frio. Porém, possuem pequeno porte em comparação àquelas traineiras provenientes de Santos e do Rio de Janeiro, limitando sua operação à região da Baía de Ilha Grande e arredores, em áreas com até 50 m de profundidade e, por vezes, nas cercanias da Ilha do Montão de Trigo, no litoral norte de São Paulo (PETROBRAS/ICF, 2012; PETROBRAS/HABTEC, 2014).

No EIA referido foram levantadas 212 embarcações pesqueiras neste município. Destas, 40% possuem até 9 metros de comprimento total, sendo que a maioria (60%) possui entre 9 e 18 metros de comprimento, todas são motorizadas, sendo que 86% possuem motores com mais de 100 HP de potência, são construídas principalmente em madeira (97%), possuem cabine de popa (96%) e utilizam o porão com gelo (77%) para transportar o pescado capturado.

Foram registrados 1.166 pescadores ativos em Angra dos Reis, a maioria (85%) com idade entre 30 e 60 anos.

As principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores da localidade *Cais de Angra dos Reis* são: cerco (traineiras) contabilizando cerca de 80% da pesca realizada. Os principais recursos capturados são a sardinha-verdadeira, carapau e corvina. As principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores da localidade *Costa Sul de Angra dos Reis* são a rede de emalhe, de arrasto-simples-pequeno e linha-de-mão. As principais espécies capturadas são camarões e corvina. Os pescadores artesanais da localidade *Ilha Grande* utilizam botes e canoas, com uma ou duas pessoas. Uma parcela dos moradores desta localidade são pescadores com embarcações maiores que trabalham na pesca de cerco (traineiras) e no arrasto do camarão. Os principais recursos capturados são a cavala, peixe-espada, lula, cações e o camarão-rosa.

Município do Paraty

A pesca no município de Paraty constitui a segunda principal atividade econômica, estando atrás apenas do turismo. As principais espécies capturadas na região são: camarão (rosa, sete-barbas e branco), corvina, carapau, espada, sardinha, sororoca, cavala, tainha, parati, badejo, garoupa, vermelho, sapateira, robalo, prejeraba, olhudo, peixe-porco, pescadas, além de lulas e polvos.

As artes de pesca utilizadas pelos pescadores da região de Parati são: arrasto de praia, arrasto de camarão, cerco fixo (cerco de caminho), corrico, covo, rede de emalhe, espinhel de fundo, espinhel de superfície, linha de mão, puçá e rede de espera.

A pesca de cerco, com espinhel e com rede de emalhe (pesca da corvina, por exemplo), é realizada na faixa costeira com profundidade máxima de 70 metros, abrangendo como limite ao norte a região da Restinga de Marambaia, e como limite ao sul a Ilha de São Sebastião (SP). O arrasto de camarão e a pesca com as demais artes de pesca, mencionadas anteriormente, são realizadas na zona costeira com profundidades menores que 30 metros, e principalmente dentro da baía de Ilha Grande e baía de Paraty. A época de predomínio da pesca do camarão vai de junho a outubro.

Monitoramento do desembarque pesqueiro realizado pela FIPERJ em 2015 indicou que as principais espécies desembarcadas em Paraty foram: corvina, os camarões sete-barbas, rosa e branco, e espada, capturadas com de arrasto duplo e simples, cerco-flutuante e emalhe de fundo. A produção neste ano foi de 315.906,1 Kg (FIPERJ, 2015).

No EIA para a instalação do Gasoduto Rota 3 (PETROBRAS/HABTEC, 2014), foi levantado que a atividade pesqueira no município de Paraty é praticada por uma frota artesanal que atua em ambiente marinho, operando principalmente com arrasto-duplo-pequeno e arrasto-simples-pequeno, cercos flutuantes, emalhe, arrasto duplo-médio e linha de mão. É uma frota de baixa mobilidade que atua basicamente na região da baía de Ilha Grande e proximidades, não ultrapassando a profundidade de 100 metros e sendo composta por botes (cabinados ou não), que representam 74,4% do total registrado, seguido por canoas (com até 8 m), com 23,1% (PETROBRAS/ICF, 2012). Entre março de 2008 e março de 2011, a produção do município foi de 833 toneladas (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2011).

No EIA referido (PETROBRAS/HABTEC, 2014), foram levantadas 240 embarcações pesqueiras atuantes no município de Paraty. Destas, 80% possuem até 9 metros de comprimento total, sendo

apenas 1% maior do que 12 metros. A maior parte das embarcações (84%) possuem motores com até 25 HP de potência (49%). Praticamente todas as embarcações são construídas em madeira e utilizam isopores (81%) ou porão com gelo (15%) para a conservação do pescado a bordo. Os barcos de maior porte atuam no arrasto de camarões, enquanto que os botes menores atuam com o emalhe e a linha de mão.

No município de Paraty foram registrados 454 pescadores ativos. Destes, 74% possuem entre 30 e 60 anos (PETROBRAS/HABTEC, 2014).

V.3.2.2.2 - Atividades Pesqueiras nos Municípios da All em São Paulo

As informações a seguir apresentam uma síntese das principais características das atividades de pesca dos municípios costeiros do Estado de São Paulo, que possuem comunidades pesqueiras com possibilidades de vir a ter interfaces com a instalação do Sistema JÚNIOR, ou seja, os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá.

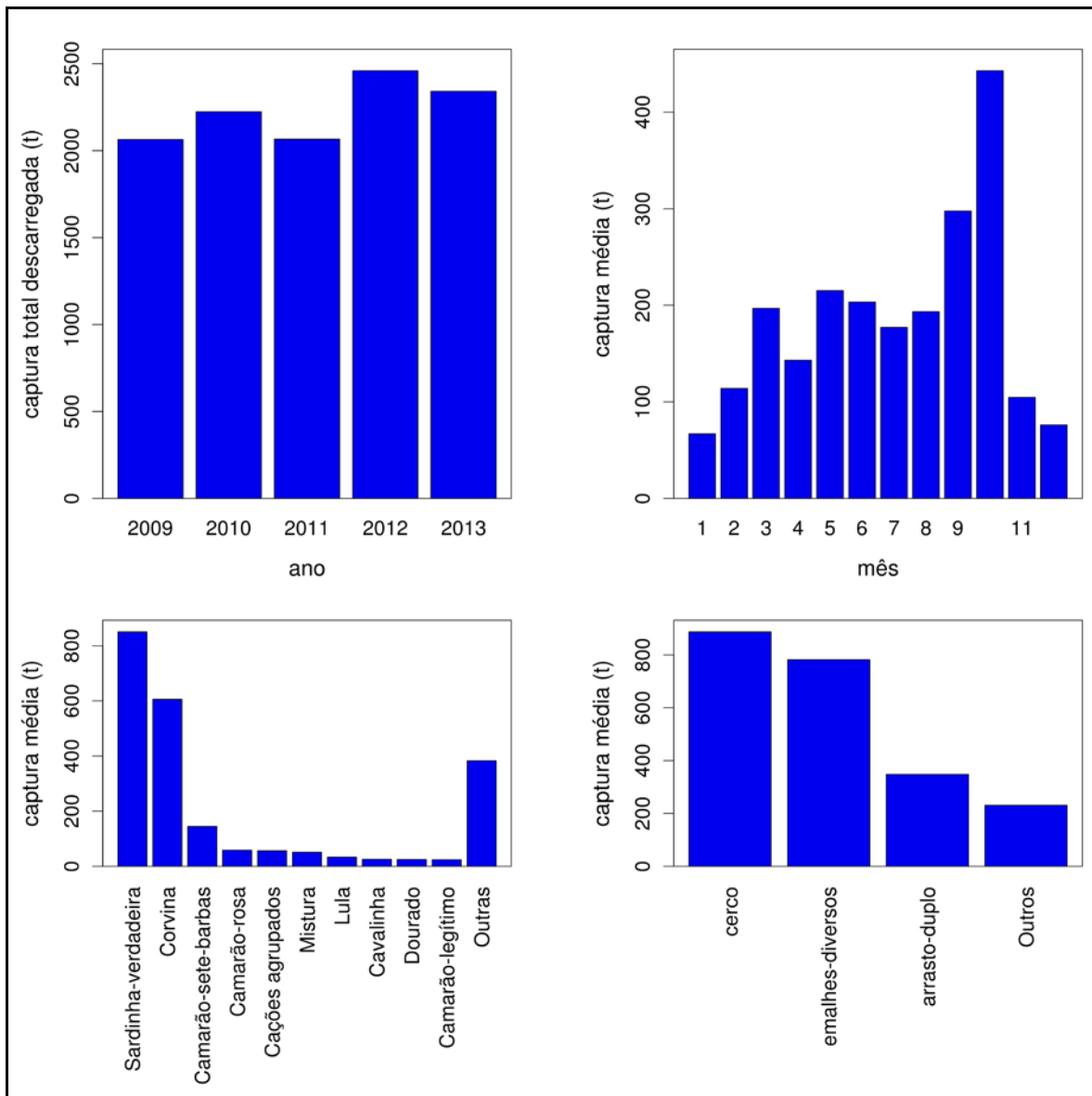
Município de Ubatuba

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo informam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em Ubatuba foi de 2.231,1 t por ano. Isto fez de Ubatuba o terceiro município que mais contribuiu para a captura de pescados no Estado de São Paulo neste período.

As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram a sardinha-verdadeira, corvina, camarão-sete-barbas, camarão-rosa e o cação que foram principalmente capturadas com o uso do cerco, rede de emalhe, emalhe-de-fundo e o arrasto-duplo-pequeno.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 349 embarcações pesqueiras ativas no município e cerca de 870 pescadores envolvidos nas atividades pesqueiras.

A **Figura V.3-13** indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Ubatuba entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-14 - Produção pesqueira - município de Ubatuba

De acordo com o levantamento realizado em 2013 para a elaboração do EIA da instalação do Gasoduto Rota 3 (PETROBRAS/HABTEC, 2014), a frota de Ubatuba possui 380 embarcações, das quais 300 utilizadas para a pesca do camarão e 80 para a captura de peixes diversos. A maioria das embarcações são construídas em madeira, possuindo entre 6 e 13 metros de comprimento, motores de propulsão com potência variada (11 a 115 HP), e também canoas de alumínio movidas a remo. As embarcações utilizam isopor ou porão com gelo para armazenamento do pescado a

bordo. Cada embarcação comporta de 2 a 6 pescadores, que normalmente permanecem de 7 a 15 dias embarcados. A maior parte dos pescadores (64%) possui idade entre 30 e 60 anos.

Ainda de acordo com o EIA supramencionado, os principais petrechos utilizados pelos pescadores de Ubatuba e as espécies alvo, são:

- **Rede de arrasto** - camarão sete-barbas, branco e rosa;
- **Rede de fundo** - corvina, pescada, robalo, cação;
- **Rede de superfície** - sororoca, anchova, tainha, pejerive, cação;
- **Espinhel** - bagre, corvina, garoupa, dourado, pescada, cação;
- **Linha** - espada, peixe-porco, lula, dourado, roncadour, bagre, garoupa;
- **Cerco fixo** - carapau, espada, sardinha;
- **Zangarelho** - lula.

Algumas espécies são capturadas desde as áreas mais próximas da costa, como o robalo, roncadour, o camarão sete-barbas, camarão branco, sororoca, tainha (até 30 metros de profundidade), passando por áreas mais distantes da costa como a sardinha e o bagre (até 100 metros), até profundidades maiores para captura da corvina, espada e dourada (até 200 metros ou mais), (PETROBRAS/HABTEC, 2014).

O arrasto do camarão sete-barbas e do camarão branco, assim como a pesca de cerco, é realizada na faixa costeira com profundidades menores que 30 metros, abrangendo como limite ao norte a região de Parati (RJ), e como limite ao sul o município de Santos (SP). O arrasto do camarão rosa é realizado em áreas com profundidade entre 40 a 60 metros, tendo como limite ao norte a região de Paraty e Ilha Grande (RJ), e como limite ao sul, a Ilha de São Sebastião (SP).

A pesca com linha de fundo e corrico é realizada nas proximidades da Ilha Anchieta e Ilha da Vitória em Ubatuba, Ilha dos Búzios próxima da Ilha de São Sebastião, Ilha de Alcatrazes localizada entre a Ilha de São Sebastião e Bertioga e nas proximidades da Ilha Queimada Grande, entre Itanhaém e Peruíbe (SP).

Município de Caraguatatuba

A pesca em Caraguatatuba é caracterizada por uma frota artesanal que atua em ambiente marinho, principalmente no arrasto-simples-pequeno, arrasto-duplo-pequeno, emalhe e linha-de-mão. Em conjunto, os dois aparelhos de arrasto, utilizados para a captura de camarões, correspondem por cerca de 70% das capturas de pescados do município, dependendo da época do ano.

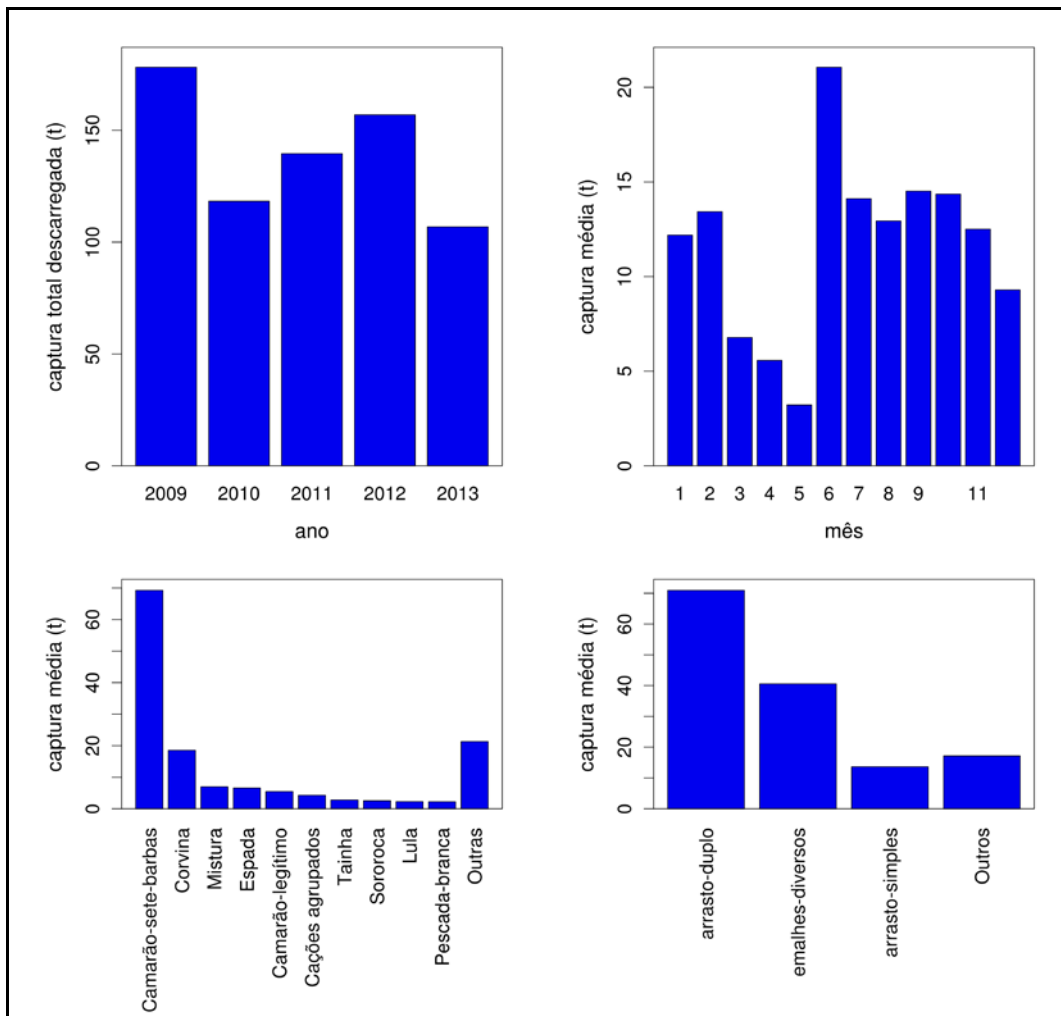
Além do camarão sete-barbas, do camarão rosa e do camarão branco, as principais espécies capturadas na região de Caraguatatuba são: corvina, espada, cação, bagre, badejo, garoupa, olhete, cavala, vermelho, sororoca, pescada, tainha, parati, linguado, guaivira, prejereba, pampo, parú e xaréu.

As principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Caraguatatuba são: o arrasto de praia, arrasto de camarão, corrico, covo, rede de emalhe, espinhel de fundo, espinhel de superfície, linha de mão, puçá e rede de espera.

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo indicam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em Caraguatatuba foi de 140 t por ano. As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram o camarão-sete-barbas, a corvina, a mistura, a espada e o camarão-branco que foram principalmente capturadas com arrasto-simples-pequeno, arrasto-duplo-pequeno e emalhe-de-fundo.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 126 embarcações pesqueiras ativas no município e de 237 pescadores envolvidos nas atividades pesqueiras.

A **Figura V.3-15** indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Caraguatatuba entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-16 - Produção pesqueira - município de Caraguatatuba

A frota pesqueira deste município é considerada de baixa mobilidade e atua na zona costeira próxima à Enseada de Caraguatatuba e nos arredores da Ilhabela. É frequente o uso de mais de um aparelho de pesca em uma mesma pescaria, geralmente a combinação de emalhe, arrasto e/ou linha-de-mão (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2010, *apud* PETROBRAS/HABTEC, 2014).

Petrobras/Instituto de Pesca (2010) registraram 126 embarcações pesqueiras no município, cujas características dependem do petrecho de pesca utilizado e das espécies-alvo. Aproximadamente 80% possuem comprimento total de até 9 metros. A maior parte das embarcações é construída em madeira (64%), são motorizadas (70%) e a maioria com potência abaixo de 25 HP. Metade da frota do município não possui cabine e 79% utilizam isopor como forma de armazenamento do pescado a bordo (PETROBRAS/HABTEC, 2014).

Em Caraguatatuba foram levantados 237 pescadores ativos, sendo que 76% possuem entre 30 e 60 anos de idade.

As áreas de atuação dos pescadores de Caraguatatuba abrangem como limite ao norte a região de Ilha Grande (RJ), e como limite ao sul o município de Conceição de Itanhaém (SP), nos arredores da Ilha Queimada Grande. A pesca é realizada principalmente na região costeira, não ultrapassando a profundidade de 80 metros.

Município de São Sebastião

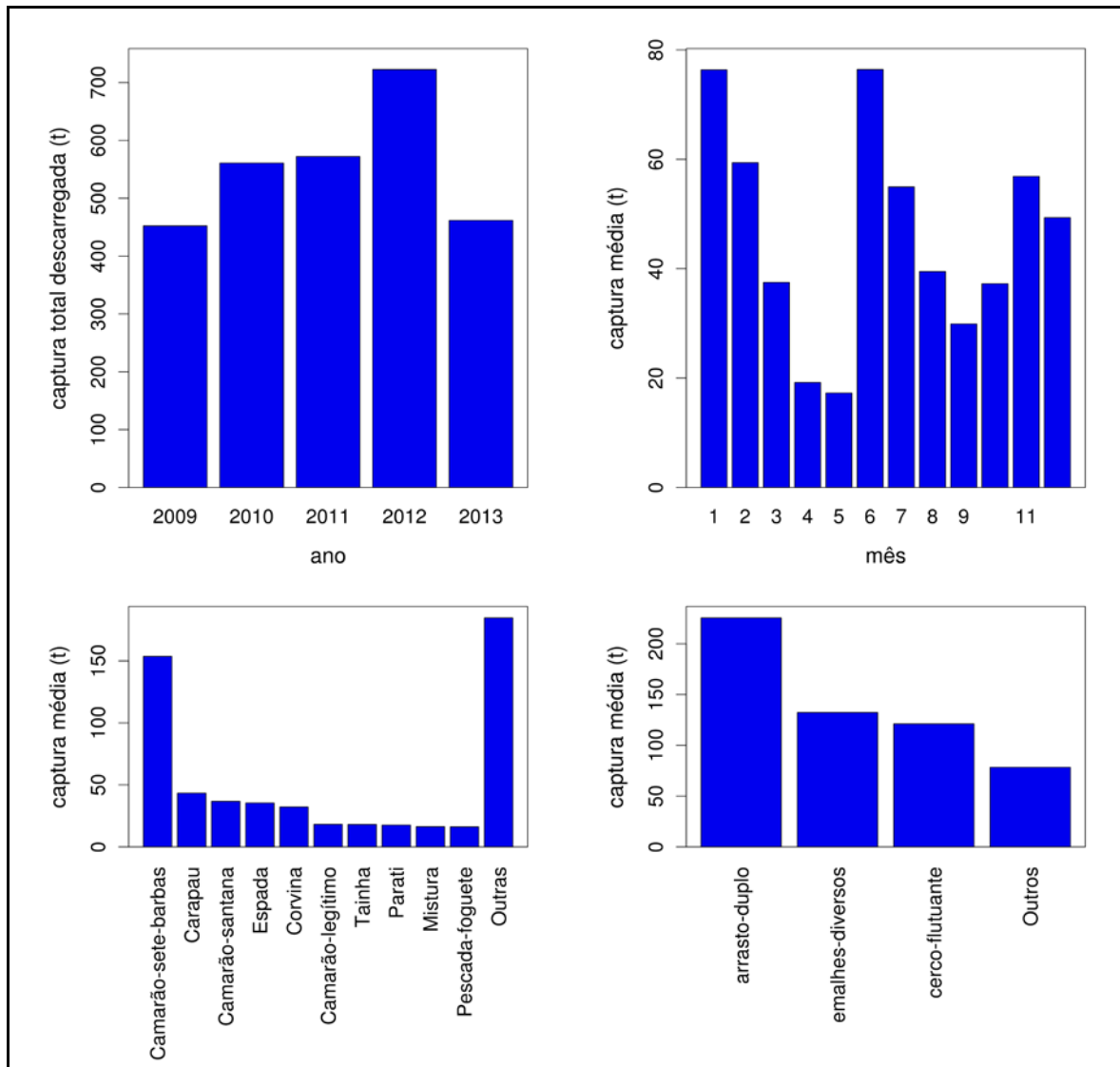
A atividade pesqueira do município de São Sebastião é baseada, principalmente, na pesca do camarão (sete-barbas, santana, branco e rosa), nos meses de junho a setembro, e na pesca da lula que é realizada, principalmente, nos meses de verão (dezembro a fevereiro). Durante os meses de verão a pesca da lula é bastante intensa e realizada, predominantemente, com linha de mão.

As principais espécies capturadas na região de São Sebastião são: o camarão sete-barbas, camarão santana, camarão branco, camarão rosa, espada, corvina, xerelete, sororoca, carapau, tainha, garoupa, goete, peixe-galo, bonito, peixe-porco, sardinha, savelha, cação, anchova, olhete, além de lula e siri. Essas espécies são capturadas com o uso dos seguintes petrechos de pesca: arrasto de camarão, arrasto de praia, cerco fixo, corrico, rede de emalhe, espinhel de fundo, espinhel de superfície, linha de mão, parelha, puçá e rede de espera.

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo apontam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em São Sebastião foi de 553,9 t por ano. As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram o camarão-sete-barbas, o carapau, a espada, a corvina e o camarão-santana que foram principalmente capturadas com os aparelhos de pesca arrasto-duplo-pequeno, cerco-flutuante e o emalhe-de-fundo.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 290 embarcações pesqueiras ativas no município e de 784 pescadores envolvidos nas atividades pesqueiras.

A **Figura V.3-17** indica a produção pesqueira anual descarregada no município de São Sebastião entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-18 - Produção pesqueira - município de São Sebastião

A frota pesqueira do município de São Sebastião é considerada artesanal e de baixa mobilidade. Mesmo as embarcações com um pouco mais de autonomia de mar (até sete dias) atuam na região costeira entre o sul de São Sebastião e o sul de Ubatuba, evidenciando a baixa mobilidade desta frota. Em São Sebastião, os pescadores também utilizam mais de uma arte de pesca em uma mesma viagem, visando diversificar a captura (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2010).

Foram registradas 290 embarcações pesqueiras no município. Desta frota, 85% possuem até 9 metros de comprimento total; são de madeira (78%), sem cabine (61%), motorizadas (73%), a

maioria com potência de até 25 HP. A maioria das embarcações utiliza principalmente isopores para armazenar o pescado durante a viagem (84%) (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2010).

A localização dos cercos-flutuantes está concentrada na costa sul do município. É importante esclarecer que, desde 2008, não é mais permitido o desembarque pesqueiro nas dependências do porto de São Sebastião. Até então, ocorriam desembarques de grandes embarcações, oriundas principalmente da região de Santos - SP e de Itajaí - SC. O Bairro São Francisco é a localidade que recebe os desembarques das maiores embarcações de São Sebastião (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2010).

Foram registrados 748 pescadores ativos, a maior parte com idade entre 30 e 60 anos (71%).

As áreas de atuação dos pescadores de São Sebastião abrangem como limite ao norte a região de Ilha da Vitória, no litoral entre Caraguatatuba e Ubatuba (SP), e como limite ao sul o município de Guarujá (SP). A pesca é realizada, principalmente, numa região com profundidade de até 130 metros.

Município de Ilhabela

Assim como para o município de São Sebastião, a atividade pesqueira do município de Ilhabela é baseada, principalmente, na pesca do camarão (sete-barbas, branco e rosa), nos meses que precedem o defeso (junho a setembro), e na pesca da lula que é realizada principalmente nos meses de verão (dezembro a fevereiro).

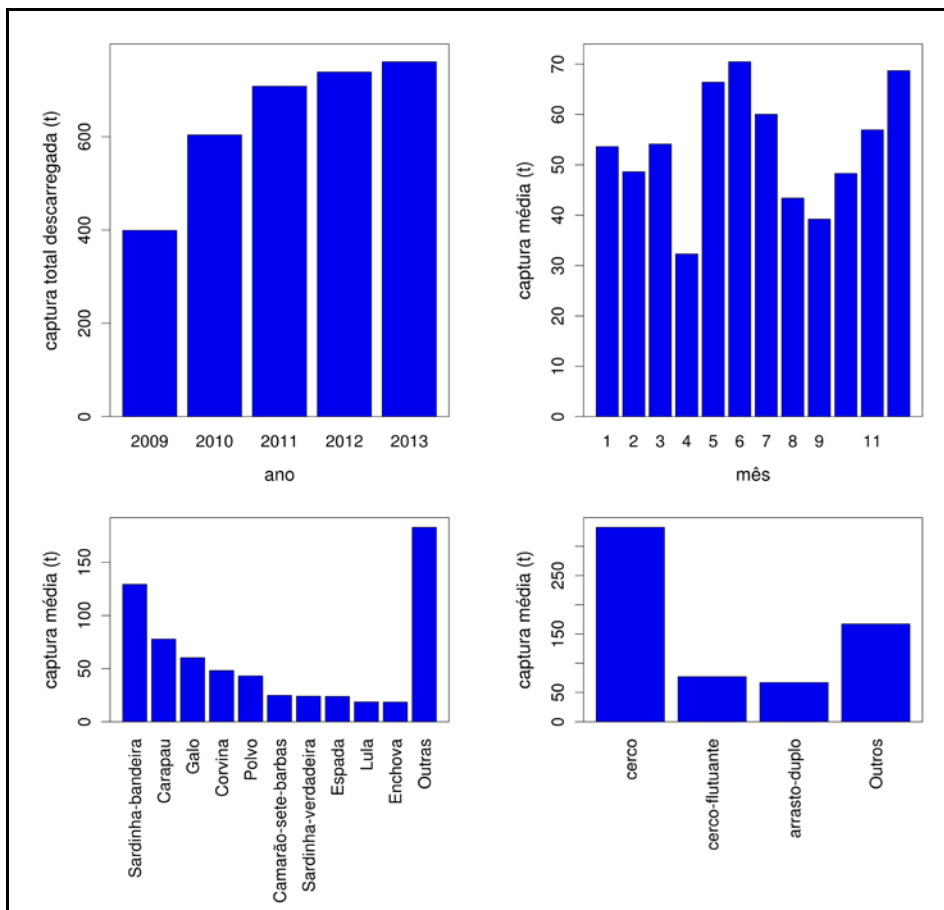
Na região de Ilhabela, as principais espécies capturadas são: camarão sete-barbas, camarão branco, camarão rosa, carapau, xerelete, savelha, sororoca, tainha, peixe-galo, anchova, garoupa, pescada, corvina, cação, goete, espada, bonito, sardinha e lula. As artes de pesca utilizadas pelos pescadores deste município são: arrasto de camarão, cerco fixo, corrico, covo (pouco), rede de emalhe, espinhel de fundo, linha de mão e rede de espera.

A produção de pescado em Ilhabela no ano de 2011 foi de 704 toneladas, e em 2012 este valor passou para 731 toneladas (INSTITUTO DE PESCA, 2013). A maior parte do pescado capturado é de peixes, sendo produzidas em 2011, 627 toneladas de peixes, e em 2012, 561 toneladas. Os volumes de crustáceos e moluscos não são tão expressivos.

As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram a sardinha-bandeira, o carapau, o galo, a corvina e o polvo que foram principalmente capturadas com os aparelhos de pesca cerco, cerco-flutuante e arrasto-duplo-pequeno.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 280 embarcações pesqueiras ativas no município e de 501 pescadores envolvidos nas atividades pesqueiras.

A Figura V.3-19 indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Ilhabela entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-20 - Produção pesqueira - município de Ilhabela

A frota artesanal e de baixa mobilidade do município de Ilhabela opera em águas bastante costeiras. A região de atuação desta frota se concentra no entorno da própria Ilha de São

Sebastião, Ilhas de Búzios e Vitória, trabalhando também em frente ao município de Caraguatatuba e ao sul de Ubatuba, em profundidades não superiores a 100 metros. Por esta baixa mobilidade, as capturas refletem a disponibilidade de alguns recursos pesqueiros na região. A frota de cerco (traineiras), por exemplo, não se direciona para a captura de sardinha-verdadeira a menos que este recurso se aproxime da costa.

Recursos pesqueiros como sardinha-bandeira, anchova, peixe galo e carapau são importantes para o município, já que também são capturados pelos cercos flutuantes, sendo que as capturas de lula ganham destaque nos meses de verão, quando são mais abundantes. O uso de mais de uma arte de pesca em uma mesma viagem também é bastante frequente (Petrobras/Instituto de Pesca, 2010).

Foram registradas 280 embarcações de pesca, das quais 90% possuem até 9 metros de comprimento total, 56% é motorizada (motores de até 25 HP), são de madeira (91%), sem cabine (73%), utilizam isopores (62%) e o convés (34%) para transportar o pescado capturado (Petrobras/Instituto de Pesca, 2010).

Em Ilhabela foram registrados 501 pescadores ativos, dos quais 60% possuem entre 30 e 60 anos.

As áreas de atuação dos pescadores de Ilhabela abrangem, como limite ao norte, a região da Restinga de Marambaia (RJ), e como limite ao sul, o litoral de Santos (SP). A pesca é realizada numa região com profundidade de até 50 metros. A pesca da lula, bastante intensa nos meses de verão, é realizada principalmente ao longo do Canal de São Sebastião.

Município de Bertioga

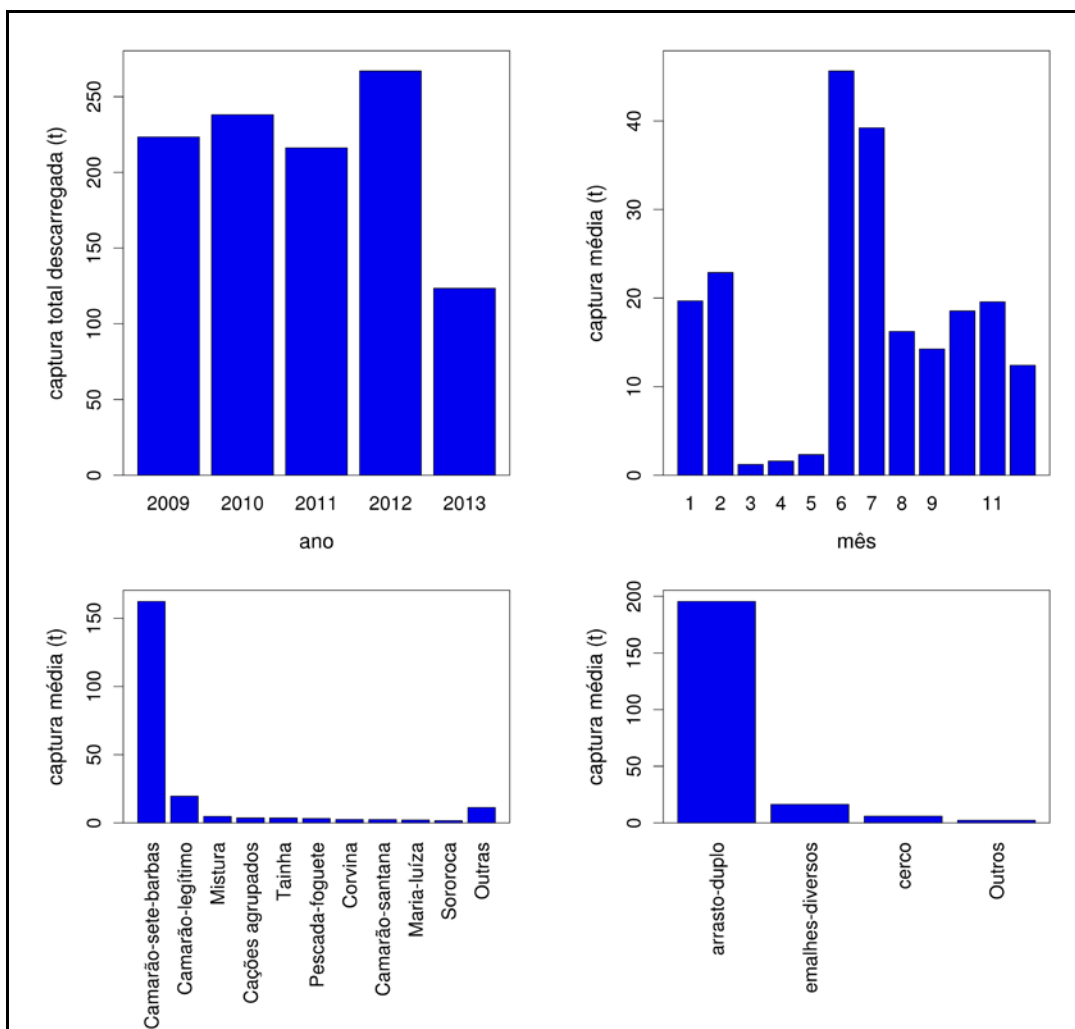
As principais espécies capturadas na região de Bertioga são: camarão sete-barbas, camarão rosa, camarão branco, corvina, pescadinha, tainha, sororoca, carapau, xaréu, espada, pescada bicuda, cação e garoupa. Estas espécies são normalmente capturadas com o uso dos seguintes petrechos de pesca: arrasto de camarão, cerco fixo (apenas no período de captura da tainha), rede de emalhe, espinhel de fundo, linha de mão e rede de espera.

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo apontam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em Bertioga foi de 553,9 t por ano. As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram camarão-sete-barbas, o camarão-branco, a mistura, o cação e a pescada-foguete que foram

principalmente capturadas com os aparelhos de pesca arrasto-duplo-pequeno, arrasto-duplo-médio e emalhe-de-fundo.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 86 embarcações pesqueiras ativas no município e de 155 pescadores envolvidos com as atividades pesqueiras.

A Figura V.3-21 indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Bertioiga entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-22 - Produção pesqueira - município de Bertioiga

Estudo realizado pela HABTEC para a Petrobras (2013) indicou que as principais espécies capturadas pelos pescadores deste município são o camarão-sete-barbas, camarão-branco, pescada, parati, caratinga, robalo, tainha, sororoca, anchova, cação e corvina. Os principais petrechos de pesca utilizados para a captura desses recursos são: a rede de arrasto; a rede de espera; a tarrafa (no rio) e a rede de caceio (PETROBRAS/HABTEC, 2013; *apud* PETROBRAS/HABTEC, 2014).

Nos anos de 2011 e 2012, a produção de pescado no município de Bertiooga foi, respectivamente, 229 toneladas e 268 toneladas. Neste município, os crustáceos representam a maior parte da quantidade pescada, sendo 196 t em 2011, e 219 t em 2012 (INSTITUTO DE PESCA, 2013).

Os dados de junho de 2013 apontam que a produção média de camarão para barcos que operam em apenas 1 dia é de 70 a 200Kg, já os barcos que ficam até uma semana no mar conseguem descarregar de 3 a 5 toneladas, utilizando a rede de arrasto. A corvina e a pescada capturadas pela rede de espera são descarregadas a uma média de 50 a 80 kg em um dia de pesca. O parati, a caratinga, o robalo e a tainha ficam entre 10 e 15 kg com o uso da tarrafa. Já pelo uso da rede de caceio, os pescadores conseguem pescar de 100 a 400 kg por dia de tainha, sororoca e anchova. Estas médias são para cada embarcação que descarrega em Bertiooga e que atua durante 1 dia (geralmente), com 2 ou 3 pescadores.

De acordo com o levantamento feito pela Habtec em junho de 2013, a frota sediada e operando no município é composta por cerca de 50 embarcações no mar, adicionadas de outras que atuam no rio. Destas, a maior parte (70%) atua na pesca do camarão. A maioria é construída em madeira (alguns são de fibra) com até 12 metros de comprimento. As embarcações motorizadas variam a potência do motor de 22 a 180 HP. As frotas pesqueiras empregam diferentes quantidades de pescadores, em função das artes de pesca praticadas, do número e do porte das embarcações empregadas e da proporção de embarcações que se dedicam a cada arte de pesca (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2010).

Os pescadores de Bertiooga atuam em áreas costeiras com profundidade de 8 a 30 metros, variando conforme o pescado alvo. O limite de atuação ao sul é a Praia Grande e Farol da Moela, com alguns chegando até Cananeia e ao norte, a região compreendida entre os municípios de Caraguatatuba e Ubatuba, numa área com profundidade máxima de 70 metros.

Municípios de Santos e Guarujá

Conjuntamente com o município de Santos, opera no Guarujá uma frota de 404 embarcações, voltadas, principalmente, à captura de camarão-sete-barbas, responsável por 13.028 descargas de pescado registradas (65,3 %). As embarcações locais atuam com 27 modalidades de aparelhos de pesca, que podem ser utilizadas eventualmente, de forma combinada ou não. Além destas embarcações, outras 213 realizaram descargas de pescado no município (PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2010). As embarcações da maior parte da frota sediada e operando nesses municípios apresentam certo equilíbrio das proporções entre as que têm mais de 18 m de comprimento (29,0 %) e as que se situam entre 6 e 9 m (27,2 %). A maioria das embarcações (50,3 %) tem mais de 15 t de arqueação bruta.

Praticamente todas as embarcações são motorizadas, com exceção de 1,3 % que possui propulsão a remo. A maior parte delas (39,1 %) possui motores com menos de 25 HP, mas é representativa a quantidade daquelas com motores mais potentes que 125 HP. A maior parte dessa frota é de embarcações construídas em madeira (76,5 %). A quase totalidade das embarcações maiores que 9 m possuem porão com gelo para conservar o pescado; outras embarcações menores que 12 m, utilizam caixas de isopor para este fim. Há 3,6 % de embarcações equipadas com porão frigorificado, todas maiores que 18 m, e 0,7 % que utilizam o próprio convés da embarcação (Petrobras/Instituto de Pesca, 2010).

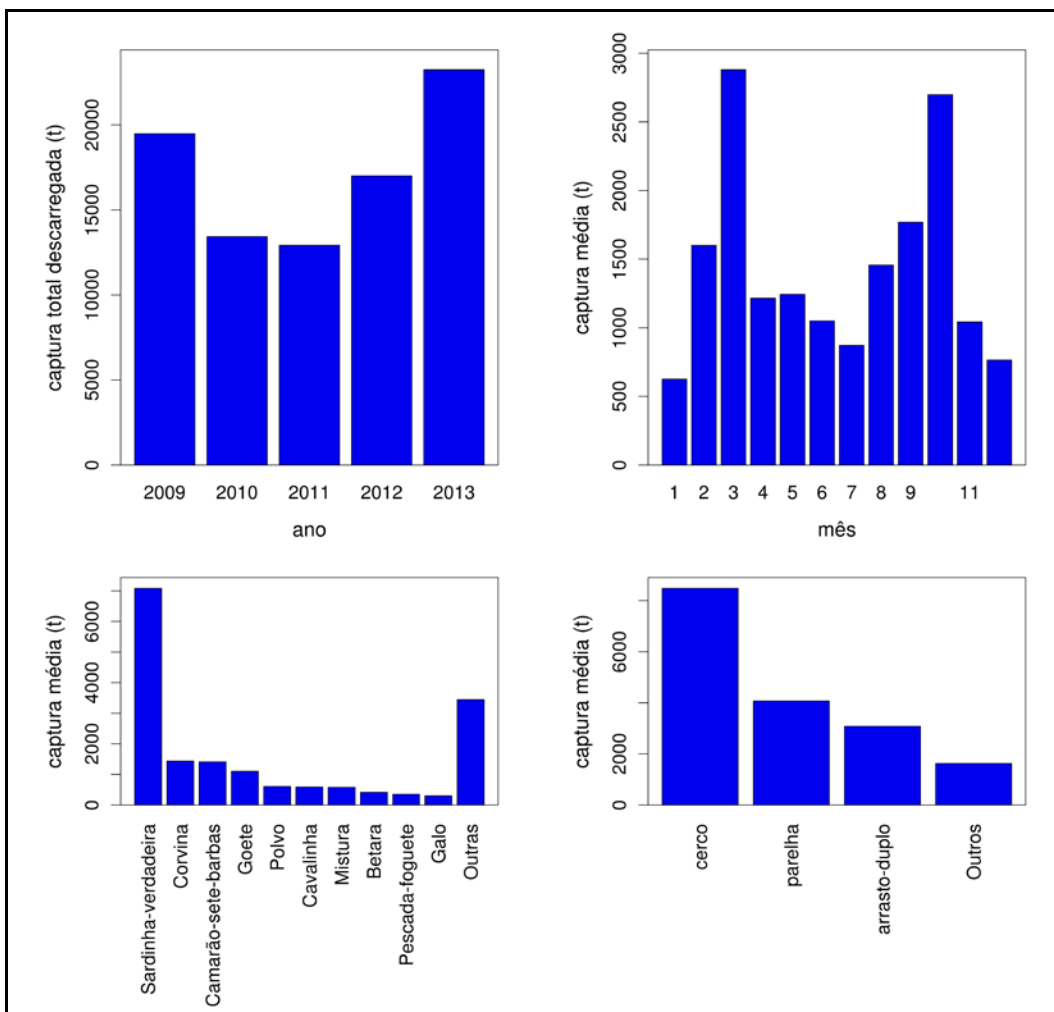
A atividade da frota pesqueira sediada nos municípios de Santos e Guarujá distribuem-se por 27 diferentes modalidades de aparelhos de pesca. Considerando-se os 1.440 pescadores efetivamente trabalhando na frota de 290 embarcações atuantes nos municípios, a maior parte deles (35,8 % dos pescadores) é empregada pela flotilha de cerco, que é a quarta colocada em número de embarcações (14,7 %) a descarregar nestes municípios, devido ao maior número de embarcados por barco. Por outro lado, a flotilha mais numerosa, de arrasto-duplo-pequeno, com 29,1 % das embarcações, emprega 14,8 % dos pescadores. A pesca de arrasto-duplo-médio possui 20,5 % das embarcações, e emprega 18,8 % dos pescadores (Petrobras/Instituto de Pesca, 2010).

Entre os pescadores artesanais de Guarujá e Santos, a maioria encontra-se com mais de 60 anos de idade (75,8 %) e 18,9 % têm entre 30 e 60 anos.

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo apontam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em Santos e Guarujá foi de 17.217,5 t por ano. As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram sardinha-verdadeira, o camarão-sete-barbas, a corvina, o goete e o polvo que foram principalmente capturadas com os aparelhos de pesca cerco, parelha e o arrasto-duplo-médio.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 404 embarcações pesqueiras ativas no município e de 1.440 pescadores envolvidos com as atividades pesqueiras.

A Figura V.3-23 indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Santos e Guarujá entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-24 - Produção pesqueira - município de Santos e Guarujá

As principais espécies capturadas na região de Santos, segundo dados da Colônia Z-01 e da Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo, são: camarão sete-barbas, camarão branco, corvina, pescada, perna-de-moça, goete, bagre, espada, garoupa, robalo, savelha, olhete, xaréu,

carapau, sororoca, anchova e xerelete. De acordo com o presidente dessas entidades, o camarão rosa, assim como a sardinha são capturados na região, apenas pelas embarcações de pesca industrial. Já as principais espécies capturadas pelos pescadores de Guarujá são: camarão sete-barbas, camarão branco, corvina, pescada, robalo, parati, bagre, carapeba, sororoca, tainha, carapau, espada, xerelete, peixe-galo, cação, além de caranguejos e mariscos.

As áreas de atuação dos pescadores artesanais dos municípios de Santos de Guarujá abrangem como limite ao sul a Ilha de Santa Catarina e ao norte, a região compreendida entre os municípios de Caraguatatuba e Ubatuba. Essas áreas estão localizadas numa região com profundidade máxima de cerca de 50 metros.

Município de Praia Grande

Em Praia Grande, a pesca é mais presente nas áreas do Boqueirão e Ocián, sendo que os pescadores de cada bairro concentram suas atividades em suas próprias localidades, sendo o pescado comercializado nos mercados de peixe de cada bairro.

Os pescadores locais pescam predominantemente com rede de espera, sendo as principais espécies capturadas: a pescada, corvina, guaivira, bagre, e o peixe perna-de-moça. Estas espécies são geralmente pescadas nas praias do Boqueirão e Ocián, até 1,5 MN da costa e não possuem período de defeso. Os pescadores capturam cerca de 20 Kg de pescado por dia, segundo informações levantadas em campo em fevereiro de 2016.

Levando em conta ainda, que os pescadores de Santos e de Mongaguá também pescam em Praia Grande, as espécies mais capturadas por estes são: o camarão sete-barbas, cujo período de defeso é de 1º de março a 31 de maio; o caranguejo, com período de defeso de 1º de setembro a 30 de novembro; o siri azul, sem período de defeso, capturado com redes de arrasto a aproximadamente 8 m a 10 m de profundidade; a pescada, sem defeso, sendo mais frequente no verão, época de desova; a tainha, mais frequente nos períodos de maio e junho e sem defeso; a corvina, que ocorre durante todo o ano; o bagre e o peixe perna-de-moça, igualmente sem defeso. Além destas espécies mais capturadas, cabe mencionar também a presença da sardinha como um dos peixes mais capturados pela pesca industrial com o uso do cerco traineiro, sendo seu período de defeso de 1º de junho a 31 de julho, e de 1º de novembro a 15 de fevereiro; além do camarão-rosa, capturado pela pesca industrial local, com o uso do arrasto de fundo, e cujo período de defeso vai de março a maio.



Figura V.3-25 - Vista para embarcações e materiais de pescadores da localidade de Ocián, em Praia Grande - SP.



Figura V.3-26 - Mercado de Peixe de Ocián, em Praia Grande - SP.



Fonte: Ecology Brasil, 2016

Figura V.3-27 - Comercialização de pescado em mercado de peixe da localidade de Ocián, em Praia Grande - SP.



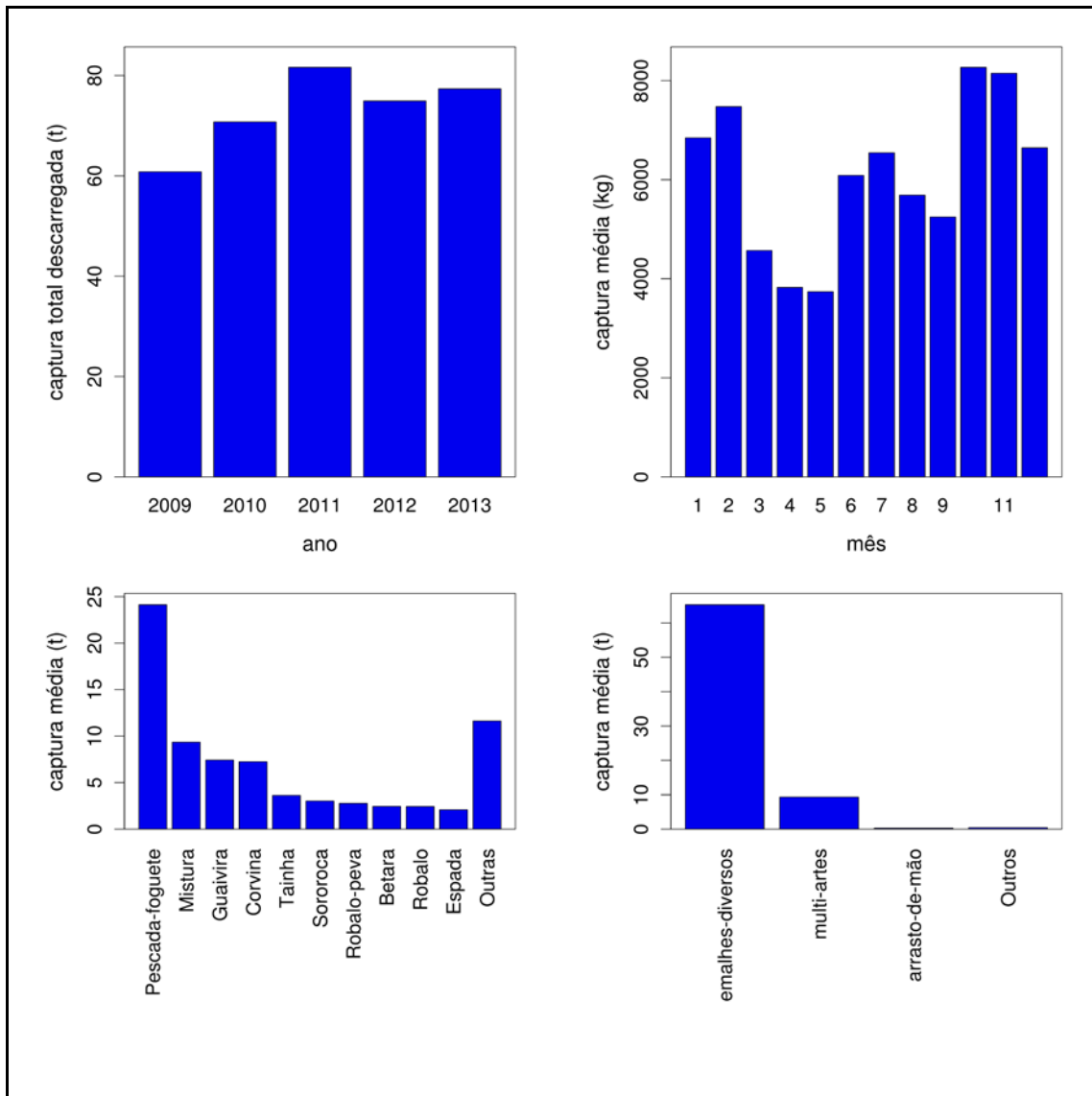
Fonte: Ecology Brasil, 2016

Figura V.3-28 - Rede de espera confeccionada em nylon monofilamento, na localidade de Ocián, em Praia Grande.

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo apontam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em Praia Grande foi de 73,1 t por ano. As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram a pescada-foguete, a mistura, a guaivira, a corvina e a tainha que foram principalmente capturadas com os aparelhos de pesca emalhe-de-fundo, emalhe e multi-artes.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 63 embarcações pesqueiras ativas no município e de 126 pescadores envolvidos com as atividades pesqueiras.

A Figura V.3-29 indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Praia Grande entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-30 - Produção pesqueira - município de Praia Grande

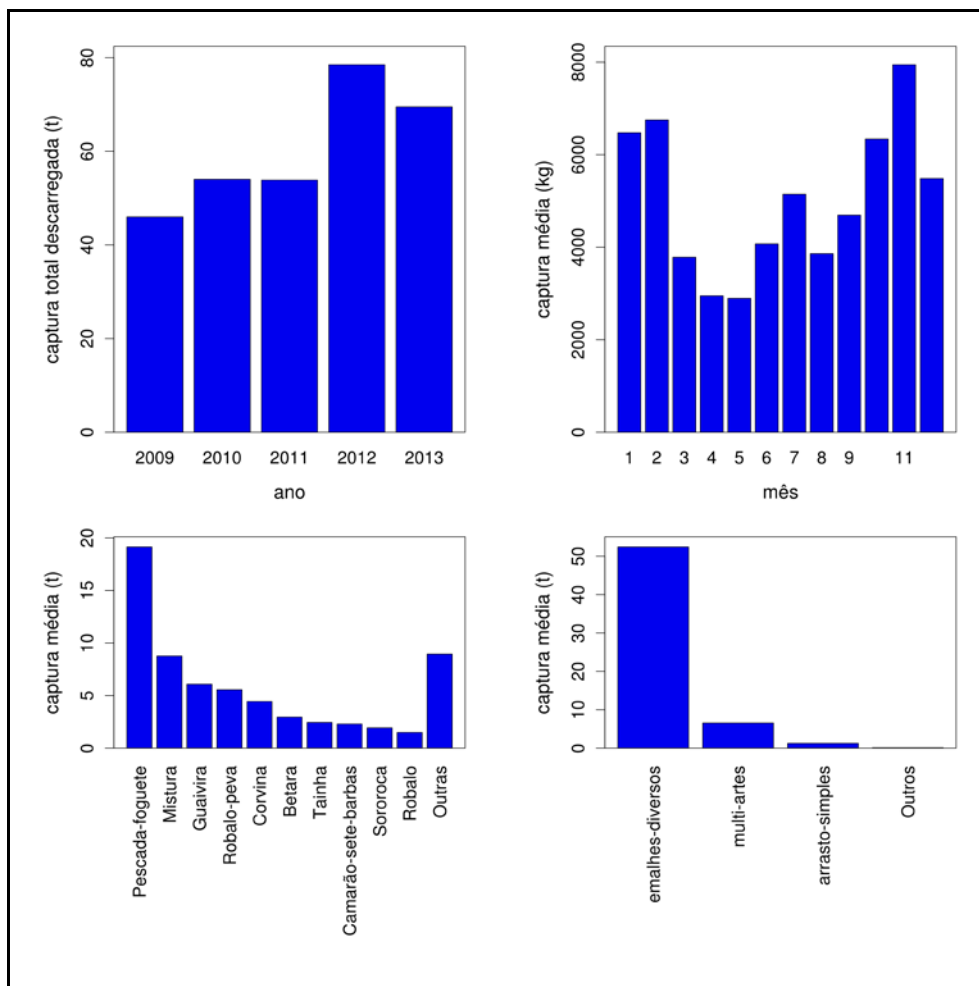
Município de Mongaguá

Dados disponíveis no portal eletrônico do Instituto de Pesca de São Paulo apontam que no período entre 2009 e 2013 o volume médio de pescados descarregados em Mongaguá foi de 60,4 t por ano. As principais espécies capturadas pelos pescadores deste município foram a pescada-

foguete, a mistura, a guaivira, a corvina e o robalo-peva que foram principalmente capturadas com os aparelhos de pesca emalhe-de-fundo, emalhe e multi-artes.

O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou a existência de 48 embarcações pesqueiras ativas no município e de 71 pescadores envolvidos com as atividades pesqueiras.

A **Figura V.3-31** indica a produção pesqueira anual descarregada no município de Mongaguá entre os anos de 2009 e 2013 e as produções médias mensais, por tipo de pescado e, por aparelho de pesca utilizado.



Fonte: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca.

Figura V.3-32 - Produção pesqueira - município de Mongaguá

V.3.3 - Descrição das Atividades Turísticas

As áreas de influência do empreendimento possuem grande potencial turístico, em função de sua localização ao longo do litoral de São Paulo e do Rio de Janeiro, e da presença de Parques Estaduais, Áreas de Preservação Ambiental, Unidades de Conservação e Estação Ecológica. Neste sentido, os municípios da All têm no turismo ecológico grande potencial, embora na atualidade a atividade turística local seja sazonal, aumentando no verão, com foco nas praias.

Boa parte da população destes municípios reside sazonalmente, sobretudo em períodos de alta temporada (verão), quando a população pode duplicar em comparação aos demais períodos. Segundo os dados do diagnóstico do Instituto Pólis (2014), a quantidade de domicílios permanentes em Praia Grande é próxima à 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. A situação é ainda superior em Mongaguá, onde há mais domicílios de uso ocasional do que de permanentes (INSTITUTO PÓLIS, 2014). Santos apresenta características distintas, já que a dinâmica populacional deste município é menos volátil, ainda que o número de turistas em períodos de alta temporada também seja considerável. Tais turistas costumam provir majoritariamente da capital paulista, ocorrendo pequeno contingente também do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

O turismo representa para os Estados em questão, especialmente para as cidades e localidades costeiras em análise neste estudo, uma das mais importantes atividades econômicas, especialmente do ponto de vista social, por permitir maior descentralização de investimentos, envolvimento de comunidades locais, gerando oportunidades de empregos nos mais diversos setores da economia.

Nas últimas décadas a economia em torno da atividade turística tem reorientado a ocupação ao longo da costa brasileira, trazendo consideráveis transformações sobre os modos de vida das comunidades locais, bem como representando um dos segmentos prioritários para a economia dos estados costeiros.

Os municípios costeiros da All, que vão desde o Rio de Janeiro até Mongaguá, em São Paulo, possuem como importante, se não principal atividade econômica, o turismo com base nas inúmeras praias existentes. Em todos os municípios da All da atividade, existe uma ampla cadeia voltada ao turismo, que abrange desde pousadas, hotéis, restaurantes e lojas, até a realização

de eventos esportivos e festivos, como campeonatos de surfe e festividades de fim de ano e carnaval, além das festas típicas locais.

Considerando os potenciais impactos da instalação do Sistema JÚNIOR sobre a atividade de turismo dos municípios das áreas de influência da atividade, observa-se que as interferências diretas poderão ocorrer predominantemente nos trechos de praias em Praia Grande (SP) e na praia da Macumba (RJ), ou seja, na AID da atividade. Sendo assim, a seguir serão apresentadas as características das principais atividades turísticas dos municípios da AID da atividade (Rio de Janeiro - RJ e Praia Grande - SP).

V.3.3.1 - Município do Rio de Janeiro

O Governo do Estado do Rio de Janeiro distribui suas regiões turísticas em 11 polos, a região que abrange o município do Rio de Janeiro é a Metropolitana, que se completa com o município de Niterói.

Os atrativos naturais são os principais do polo, tendo as praias como destino preferido da maioria dos turistas. A região é totalmente turística, sendo líder no segmento em todo o país e ainda concentrando grande parte da oferta de equipamentos e serviços turísticos do Estado.

Praias

No município do Rio de Janeiro as praias são o principal destino dos turistas que visitam a cidade. Divididas entre zona sul e zonal oeste, ao todo são mais de 30 praias.

- **Zona Sul:** Arpoador, Leme, Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado, Joatinga, Praia Vermelha e Praia do Diabo.
- **Zona Oeste:** Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes, Prainha, Macumba, Reserva, Abricó e Barra de Guaratiba.

Na zona oeste a Barra da Tijuca e o Recreio dos Bandeirantes se destacam como dois dos bairros que mais cresceram no município nos últimos anos. Dentre as praias listadas, encontra-se a praia da Macumba, no Recreio dos Bandeirantes, que receberá a atividade de implantação do Sistema JÚNIOR e também a Praia de Abricó, única praia naturalista do município, situada na Área de Proteção Ambiental de Grumari. A praia da Macumba tem sua frequência aumentada nos períodos de férias (julho e de novembro a fevereiro), sendo frequentada, principalmente por

praticantes de esportes aquáticos como o surfe, *wind surf*, *bodyboard* e *stand up paddle*, assim como para o vôlei e o futevôlei de praia.



Fonte: Guia Oficial de Turismo do Rio de Janeiro

Figura V.3-33 - Praia de Copacabana



Figura V.3-34 - Praia da Macumba

Principais Atrações Turísticas do Município do RJ

As atrações turísticas no município do Rio de Janeiro são diversificadas. São vários museus (Museu Nacional, Museu do Amanhã, Museu de Arte Moderna, etc.), igrejas, prédios e praças históricas, além de locais para quem busca contato com a natureza, como o Jardim Botânico, o Parque Laje e a Floresta da Tijuca (maior floresta urbana do mundo). A cidade também possui bairros como o Centro, Lapa e Santa Teresa, que preservam a história da cidade, sendo esses locais, alvo de investimentos para passeios turísticos, programações noturnas e para o setor hoteleiro.

As principais atrações, conhecidas como “cartões postais” da cidade, o Pão de Açúcar e o Cristo Redentor, são os locais mais procurados pelos turistas e estão localizados na zona sul da cidade, nos bairros da Urca e do Cosme Velho, respectivamente. A seguir são apresentados os principais pontos turísticos da cidade do Rio de Janeiro.

Principais Atrações Turísticas - Rio de Janeiro

Fonte: RioTur - Prefeitura do Rio de Janeiro

- Forte Duque de Caxias (Forte do Leme)
- Forte de Copacabana
- Fortaleza de São João/Forte de São José

- Maracanã
- Lapa
- Monumento aos Pracinhas
- Lagoa Rodrigo de Freitas
- Mirante Dois irmãos
- Mosteiro de São Bento
- Museu casa do Pontal
- Museu Chácara do Céu
- Museu Histórico Nacional
- Museu do Primeiro Reinado
- Museu Nacional de Arte Naif
- Praça XV de Novembro
- Palácio do Catete
- Ilha Fiscal
- Ilha de Paquetá
- Palácio Gustavo Capanema
- Igreja Nossa Senhora da Penha
- Igreja da Candelária
- Igreja de Nossa Senhora do Outeiro da Glória
- Santa Teresa
- Floresta da Tijuca

- Quinta da Boa Vista
- Jardim Botânico
- Teatro Municipal
- Trem do Corcovado
- Centro Luiz Gonzaga de Tradições Nordestinas (Feira de São Cristóvão)
- Cristo Redentor
- Pão de Açúcar

Principais Festividades

O grande atrativo para milhares de turistas que buscam o Rio de Janeiro todos os anos é o carnaval na Marquês de Sapucaí (sambódromo), festa mundialmente conhecida. Outro apelo do carnaval que ganhou grande adesão dos próprios moradores da cidade e de inúmeros turistas de diversos estados brasileiros e de outros países é o carnaval de rua, onde diversos blocos carnavalescos fecham importantes ruas da cidade para as festividades do carnaval.

A Prefeitura do Município do Rio de Janeiro organiza a festa em vários pontos da cidade com shows de música e queima de fogos. No entanto, o mais conhecido e procurado é o *réveillon* de Copacabana que atrai cerca de dois milhões de pessoas, misturando cariocas e turistas do Brasil e de outros países. Adicionalmente, ao longo da orla do Estado, vários outros eventos festivos com queimas de fogos ocorrem nas diferentes praias das zonas sul e oeste, como na Barra da Tijuca e no Recreio dos Bandeirantes.

V.3.3.2 - 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. Assim, Praia Grande vem se consolidando como área residencial para todos os públicos, incluindo os que fogem da especulação imobiliária.

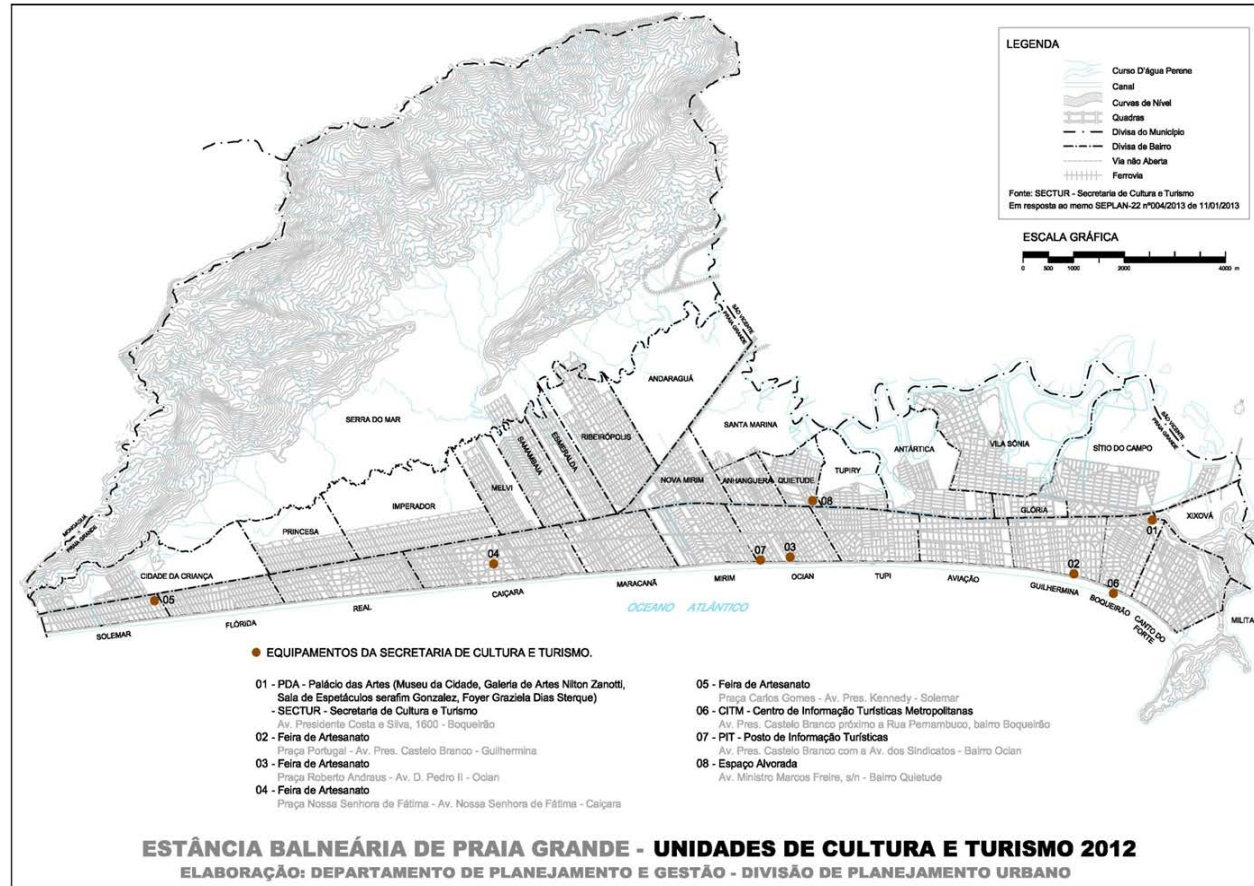
Até 2005, Praia Grande era destino escolhido por visitantes apenas no verão. Desde o início de 2006, com a conclusão das obras de duplicação da Rodovia Padre Manoel de Nóbrega, em conjunto com a construção da Ponte do Mar Pequeno, otimizou-se sobremaneira o processo de urbanização de Praia Grande, com 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 frequentes nos anos 1970 e 1980 (SECTUR, 2013).

Com paisagem predominante semelhante à dos demais municípios da AII, 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.

Na área de chegada e aterramento do cabo óptico no bairro Vila Caiçara, se encontram quatro quiosques geminados dois a dois, como atrativos turísticos mais próximos da Área de Influência Direta, onde ocorre ainda uma feira de artesanato que configura um dos principais atrativos noturnos da cidade, além de contar, aos finais de semana, com exposições de obras de artísticas locais. Os demais pontos turísticos próximos da AID são apresentados na **Figura V.3-27**.



Fonte: SECTUR Praia Grande, 2013

Figura V.3-35 - Unidades de Cultura e Turismo em Praia Grande



Fonte: Ecology Brasil, 2016

**Figura V.3-36 - Vista da Praia Vila Caiçara,
localizada em Praia Grande - SP.**

A seguir a lista dos principais atrativos do município, de maneira geral, conforme levantamento realizado em 2016, na Secretaria Municipal de Turismo. Vale destacar que atrativos como a Fortaleza de Itaipu, o Portinho, a Praça da Paz e a Avenida dos Sindicatos representam bens históricos para o município, segundo o Diagnóstico de Turismo e Cultura de Praia Grande (2015). Adicionalmente, a Condephaat registrou o tombamento da Serra do Mar e de Paranapiacaba como bem Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico em toda a área de influência.²

Atrativos Turísticos no município de Praia Grande

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology Brasil, 2015) e Diagnóstico do Turismo (SECTUR Praia Grande, 2013)

- Capela Nossa Senhora da Guia
- Estátua de Iemanjá
- Estátua de Netuno
- Feira de Artesanato (em Guilhermina, Ocián, Caiçara e Solemar)
- Fortaleza de Itaipu

² http://www.cultura.sp.gov.br/SEC/Condephaat/Bens%20Tombados/lista_fev.13_BensTombOrdMunicipios_Site.pdf

- Pista de Motocross
- Área de Lazer Ezio Dall'Acqua - Portinho
- Praias
- Praça da Paz
- Palácio das Artes
- Avenida dos Sindicatos

De acordo com a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo de Praia Grande, as praias de mar aberto oferecem ainda boas condições para prática do surfe e *bodyboard*, sendo as áreas mais procuradas para a prática dos esportes: Boqueirão, Guilhermina, Aviação, Ocián e Caiçara.

O município de Praia Grande possui um calendário que inclui eventos ao longo de todo o ano. Com base no diagnóstico do turismo (SECTUR Praia Grande, 2013), as principais datas comemorativas são apresentadas no **Quadro V.3-10**.

Quadro V.3-10 - 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)

O turismo de Praia Grande se caracteriza, então, pela sazonalidade veranista, com destaque para famílias que possuem residências no município, sobretudo para uso no verão. A maior parte destes turistas é da capital do estado, bem como da região do ABC paulista e, em menor escala, da Região Metropolitana de São Paulo.

V.3.3.3 - Interferências do Empreendimento sobre o Turismo

A localização de partida e de chegada do cabo é próxima a uma escada que liga a orla e a areia, onde na calçada encontram-se quatro quiosques, além de um posto de salva-vidas (em Praia Grande), conforme a **Figura V.3-29** e **Figura V.3-30**. Sendo assim, uma das interferências no período de alta temporada, diz respeito à circulação de pessoas nas faixas de praia e água, que serão limitadas na AID, durante a instalação do empreendimento. O bairro Vila Caiçara pode ser caracterizado como residencial e turístico, sendo constituído em grande parte por casas de veraneio. Cabe destacar que no mesmo, a movimentação se intensifica aos fins de semana, feriados e em épocas de alta temporada, como o verão.

Conforme descrito no item anterior, os maiores atrativos dos municípios da área de influência do empreendimento são as praias, principalmente, no verão e nas festas de fim de ano. Portanto, possíveis interferências do empreendimento na dinâmica turística poderão ocorrer, especialmente, no bairro Vila Caiçara, em Praia Grande (SP) e na praia da Macumba (RJ), considerando que essas interferências poderão ser de maior magnitude, caso a instalação ocorra em período de alta temporada.



Fonte: Ecology Brasil, 2016

Figura V.3-37 - Vista da localização prevista para chegada do cabo na Vila Caiçara, a partir da praia.



Fonte: Ecology Brasil, 2016

Figura V.3-38 - Presença de quiosque e posto de salva-vidas localizados na orla da Praia Vila Caiçara, onde está prevista a chegada do cabo.

Além disso, foi levantada a possibilidade da chegada do navio instalador de cabos do empreendimento na costa da Baixada Santista coincidir com a rota dos cruzeiros que chegam a Santos entre os meses de outubro e abril. Logo, neste item, é significativo e claro o intervalo de

maior atividade turística na região que poderá sofrer algum tipo de intervenção oriunda da instalação do empreendimento.

V.3.4 - Quantificação da Geração de Empregos Previstos

As atividades de instalação do Sistema JÚNIOR podem ser subdivididas em dois grupos: o grupo de trabalho a bordo das embarcações de instalação e o grupo que realizará o trabalho de instalação do sistema nas áreas costeira e litorânea de praia, até a conexão do cabo com as caixas de passagem (operação conhecida como *Shore End*).

Todos os profissionais envolvidos nas instalações em terra e marinha são especializados e vinculados à empresa instaladora ou suas subcontratadas. Não há expectativa de contratação de mão de obra local e ocasional.

As equipes, por atividade, tipicamente são compostas por:

Atividade	Número aproximado de profissionais
Levantamento hidrográfico	Já realizado
Instalação de equipamentos por estação	6
Instalação do cabo terrestre por localidade	20
Shore end Praia Grande - embarcação Apocalipse-H	25
Instalação da planta submersa - CV Teliri	70
Pós-enterramento	15
Emendas dos cabos terrestre-submarino (praia)	5

Contratação local de pequeno contingente pelas subcontratadas para as obras civis de abertura e fechamento da área de intervenção e outras atividades estruturais prévias à chegada do cabo poderão ocorrer.

ÍNDICE

VI.	Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental	1/14
VI.1 -	Objetivos.....	1/14
VI.2 -	Aspectos Metodológicos	2/14
VI.3 -	Resultados	2/14
VI.3.1 -	Síntese das Condições Ambientais	2/14
VI.3.2 -	Quadro Sintético	10/14
VI.3.3 -	Síntese da Qualidade Ambiental	13/14
VI.3.3.1 -	Porção Oceânica	13/14
VI.3.3.2 -	Ambiente Costeiro	13/14

Legendas

Quadro VI-1 - Quadros Tendencial e Sinérgico (Praia Grande)	11/14
---	-------

VI. ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

O presente empreendimento abrange a atividade de implantação e operação do cabo submarino de fibras ópticas, identificado como Sistema Óptico Submarino JÚNIOR. O mesmo visa interligar o Rio de Janeiro a São Paulo, servindo para melhorar os padrões de telecomunicações nacionais.

Servindo de ligação entre dois estados, a instalação do sistema representa, essencialmente, o lançamento de um cabo de pequena espessura, sendo usado para tanto, uma embarcação tipo lançadora de cabo, de 111 m de comprimento. 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 deverá atender as exigências locais para aspectos ambientais e de segurança.

Ao longo de todo o seu traçado, de 380 km, a instalação envolve o enterramento do cabo com um arado marinho, sendo este arrastado pela própria embarcação lançadora. A atividade envolve a sulcagem do substrato não consolidado, em vala de cerca de 1 m de profundidade e 30 cm de largura. No trecho seco da praia, o enterramento ocorre com uso de uma escavadeira comum. O cabo termina com a ligação no respectivo *Beach Manhole* (BMH), estrutura representada por uma caixa de passagem, típica da infraestrutura de comunicação urbana, sendo esta, instalada no calçadão da praia.

A rota proposta para instalação do presente empreendimento parte do município de Praia Grande/SP e percorre a plataforma continental, até a Praia da Macumba/RJ. O Mapa de Localização Geral - 3024-00-EAS-MP-1001-00, no Caderno de Mapas, apresenta a rota do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.

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.

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 ópticas 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 Ambiental** 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 Óptico Submarino JÚNIOR é definida como listado a seguir, sendo as mesmas descritas abaixo:

Porção Continental: delimitada pela rota do cabo na plataforma continental entre SP e RJ. 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 está distinta quanto a três aspectos, a saber: plataforma continental, localidade e a profundidade, sendo:

Quanto a Plataforma Continental:

- Região costeira de Praia Grande a Praia da Macumba - Cerca de 380 km;

Quanto à localidade:

- Orla da Praia da Macumba no Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro;
- Orla da praia Vila Caiçara, bairro 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 (o leito da plataforma continental alcança profundidade em torno de 75 m);
- Enterramento por jateamento em lâmina d'água inferiores a 15 m.

Para síntese dos aspectos geológicos o Sistema encontra-se na bacia sedimentar marinha de Santos.

A Bacia de Santos 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. Está limitada a leste pelo embasamento do Complexo Costeiro da Província da Mantiqueira (Serra do Mar), e alcança a isóbata de 2.000 m. A Plataforma Continental nesta bacia denota uma orientação geral NE-SW, com isóbatas dispostas paralelamente à linha de costa e com 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 m, 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 porção, também ocorrem cânions que se iniciam na Plataforma Continental até a porção média do Talude.

O Sistema JÚNIOR esta localizado em águas rasas da Bacia de Santos. Embora intensa atividade petrolífera seja registrada nesta bacia, ao longo do traçado do Sistema JÚNIOR cruza poucas áreas de exploração que não foram arrematadas nos leilões da ANP. O projeto do sistema JÚNIOR buscou posicionar o cabo o mais afastado da costa sem que cruzasse significativamente as áreas de exploração de petróleo da Bacia de Santos.

Partindo do Rio de Janeiro em direção ao mar aberto o traçado do cabo passa distante da Restinga da Marambaia e da Baía da Ilha Grande, que constituem importantes centros de pesca, turismo e atividades portuárias do sul fluminense.

Vale ressaltar que nas proximidades de Santos, o traçado do cabo JÚNIOR 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 parcéis 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*.

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.

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.

O ambiente terrestre apresenta-se distinto 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.

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. Às 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 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.

De acordo com os documentos consultados 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; Physeteridae - 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 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.

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 na porção praias, onde efetivamente ocorrerão as atividades de enterramento do cabo.

Como ecossistema, a zona praias, que se inicia na faixa permanentemente submersa, até o o calçadão da praia, 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 e 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 gaivotão, maçaricos, tartarugas, dentre outros. Já na zona pós-praia, destaca-se na fauna espécies dominantes em todo litoral brasileiro, como caranguejos, anfípodos, coleópteros, pequenos lagartos, dentre outros. Nos diversos casos, a fauna tem pouca representação em 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 costeiros. Tem destaque o sistema estuarino de Santos - São Vicente (Baixada Santista, SP), que 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 atracções em 2014, apesar do recuo em relação a 2013 (5.251 atracções). 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 o 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, no ponto de chegada, os ecossistemas terrestres, como manguezais, marismas, restingas, e outros, dão lugar a uma complexa infraestrutura urbano-logístico-industrial. 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 da rota prevista para a passagem do cabo até a praia foram estudadas em pormenores por um sonar de varredura lateral (*Side Scan Sonar*).

A zona praial de Praia Grande é representada por um gradiente contínuo no fundo marinho, com sedimentos superficiais ditos heterogêneos. De 3,7 até 16 m de profundidade, os sedimentos superficiais do leito marinho são compostos principalmente por areia solta ligeiramente siltosa, a partir da porção mais rasa, passando para silte macio ligeiramente arenoso, a 11 m de

profundidade.. As principais características identificadas foram as áreas de bioturbação. Estas áreas estão concentradas, principalmente, na isóbata de 13 m.

Os dados do levantamento geofísico, realizado na rota prevista para a passagem do cabo, mostraram que não ocorre nenhum objeto de tamanho significativo. Também não foram detectados na rota estudada, objetos similares a abrigo de organismos incrustantes ou coralíneos, embora se registre 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 investigada.

O contato do empreendimento com o ambiente terrestre, considerando a área diretamente afetada, é representado pela praia do bairro 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 de 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 às 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 40 HP, onde navegam entre dois e três pescadores. As mesmas não possuem sistemas de comunicação, navegação, ou mesmo de refrigeração. A pesca típica é feita com redes de espera ou arrasto em embarcações maiores, 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 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 à 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 atracações, 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.

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 da bacia sedimentar de Santos e a região praial de Praia Grande; e

Para meio socioeconômico, são destaques a ocupação residencial e a atividade de turismo e pesca, fazendo sensíveis a praia vila Caiçara e as zonas pesqueiras no litoral entre Rio de Janeiro e São Paulo.

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, onde estão apresentados os fatores sensíveis, e as tendências evolutivas na área de influência do Sistema de Cabo Óptico JÚNIOR.

Quadro VI-1 - Quadros Tendencial e Sinérgico (Praia Grande)

Ambiente Relevante	Meio*	Quadro tendencial (Sem o Empreendimento)	Quadro Sinérgico (Com o empreendimento)	Relevância
Bacia de Santos	Meio Socioeconômico	Com a atividade petrolífera 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 cruza a zona de Blocos Exploratórios sob Concessão da bacia de Santos, portanto, próximo a 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 com areia, argila ou silte, com poucas estruturas consolidadas. Destaca-se um afloramento rochoso encontrado entre os dois pontos de aterramento do cabo.	O estudo com sonar de varredura lateral realizado no traçado identifica poucos 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 há efeitos posteriores. Foi registrado um grande afloramento rochoso e foi escolhida uma nova, cruzando em uma área de menor extensão.	Médio
Porção Continental: Substrato marinho	Meio Biótico	Uma das modalidades mais comuns de pesca, é o arrasto de porta.	Por segurança, na plataforma continental, o cabo óptico é enterrado a um metro no substrato. Estas áreas são consideradas como zona de pesca, onde é comum a intervenção do leito por redes de arrasto. Essa modalidade de pesca é comum na Bacia de Santos.	Médio
Porção Continental: Atividade de pesca	Meio Socioeconômico	A atividade artesanal de pesca foi identificada como pouco expressiva em Praia Grande e na Praia da Macumba. A depender das tendências econômicas, deve-se manter o quadro atual. A mesma se dá em zona limitada à 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 à área de pesca) o cabo óptico é enterrado a mais de 1 metro no substrato.	Baixa
Ecosistemas Costeiros	Meio Biótico	O conjunto de ecossistemas costeiros, em particular aqueles nas proximidades das áreas de aterramento dos cabos, observando a dinâmica econômica em desenvolvimento na região, tende a manter-se sobre intensa pressão antrópica.	Para instalação do cabo serão usadas embarcações, certificadas internacionalmente para a operação. A operação portuária em Santos tem dimensões muito superiores a aquela exigida para a instalação do cabo.	Nula

Coordenador:

Técnico:

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, será usa uma embarcação para a qual é delimitada por um corredor de segurança de 300 m durante 45 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, ocorriam formações de restinga, com sucessivas fitofionomias, típicas desta faixa. Atualmente, nas praias envolvidas no presente projeto, a faixa de restinga encontra-se urbanizada, onde o limite da faixa oceânica é definido artificialmente pelo calçadão, praticamente não havendo mais vegetação nativa.	O termino do traçado do cabo óptico ocorre na caixa de passagem, instalada no calçado da referida praia. No ponto de chegada do cabo, devido ao processo de urbanização local, não há mais a presença de vegetação nativa.	Nulo
Praias	Meio Socioeconômico	As praias da Macumba e Grande 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. Para construção nesta porção do traçado, é delimitada uma área de isolamento, demarcada com material apropriado, de tamanho suficiente para operação das maquinas e abrigo dos materiais. Após a instalação, não haverá evidências desta operação. Em terra, o processo de instalação deve durar cerca de quatro 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 faixa praial de ambas as praias guardam 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

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 nas zonas de pesca ao longo do traçado do cabo.

A presença da embarcação de lançamento de cabo exige um raio de 300 m de exclusão de uso no momento da instalação. As atividades de pesca poderão ocorrer concomitantes ao lançamento, sendo importante a correta informação da atividade via projeto de Comunicação Social.

Na plataforma continental, 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 plataforma continental, pela potencial presença da biota bentônica.

O estudo da porção praial do traçado inferior a 16 m de profundidade, na rota planejada, não identifica objetos considerados substratos incrustantes. A biota bentônica não incrustante foi reportada a partir da presença de bioturbações, principalmente na isóbata de 13 m, detectadas nos estudos de fundo, entretanto é largamente distribuída no leito marinho, apresentando rápida colonização em casos de intervenções, como aquela aqui programada. Nas porções mais profundas, a mesma condição deverá ser buscada para instalação do cabo, visto que objetos incrustantes, como rochas e outras feições, são grandes atrativos de biota;

Ao transmitir feixes de luz, na operação, o cabo ótico não transporta energia ou substâncias, portanto, não apresenta vazamentos ou emissão de radiação e calor. Portanto, não estima-se efeitos do mesmo, durante sua presença na fase de operação.

VI.3.3.2 - Ambiente Costeiro

O ponto de ligação do cabo em terra é um ambiente tipicamente urbano, totalmente alterado 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. A referida praia recebe elevado

afluxo de turistas na alta temporada. Neste momento do ano, a praia emerge como espaço relevante para a atividade de obras. O ajuste do cronograma de obras que tem previsão de quatro a cinco dias em terra, a dinâmica balneária da praia pode garantir a completa gestão desta adversidade;

Como ecossistema, os pontos de chegada em terra apresenta histórico de alteração, com remoção da vegetação nativa e intenso processo de urbanização. O Sistema de Cabo Óptico JÚNIOR termina junto ao calçadão da orla. Portanto, para os aspectos ambientais, a zona de pós-praia, no atual estado de conservação, não apresenta relevância ambiental para construção.

O conjunto de ecossistemas costeiros da área de estudo têm 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 são discutidas no **Capítulo VII - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais**.

ÍNDICE

VII. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais	1/24
VII.1 - Introdução	1/24
VII.2 - Metodologia	3/24
VII.2.1 - Conceitos	3/24
VII.2.2 - Atributos e Critérios	4/24
VII.3 - Descrição das Ações Geradoras	6/24
VII.3.1 - Instalação do Cabo sobre a Plataforma Continental Interna	7/24
VII.3.2 - Instalação do Cabo em Área Costeira	8/24
VII.4 - Identificação e Avaliação dos Impactos	9/24
VII.5 - Prognóstico	21/24
VII.5.1 - Sem Empreendimento	21/24
VII.5.2 - Com Empreendimento	22/24
VII.6 - Considerações Finais	24/24

Legendas

Quadro VII-1 - Atributos de classificação dos impactos ambientais.	4/24
Quadro VII-2 - Atributos e Valores que compõem a Magnitude.....	5/24
Quadro VII-3 - Valoração para Composição da Natureza.	5/24
Quadro VII-4 - Sensibilidade.	5/24
Quadro VII-5 - Classes de Importância.....	6/24
Quadro VII-6 - Matriz de Avaliação de Impactos	20/24

VII. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

VII.1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a identificação e avaliação de impactos ambientais relacionados ao projeto de implantação do Sistema Óptico JÚNIOR, objeto de licenciamento ambiental sob a responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O Sistema JÚNIOR interconectará o estado do Rio de Janeiro ao estado de São Paulo. Tem como objetivo fornecer um meio de transmissão de alta capacidade e alta confiabilidade entre os maiores centros do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro.

Com a instalação do cabo JÚNIOR, a Google Infraestrutura Brasil, proprietária e futura operadora, receberá um sistema de alta capacidade e confiabilidade pelo qual poderá conectar a região do Rio de Janeiro aos demais cabos ópticos internacionais que terminam em Praia Grande, litoral do estado de São Paulo.

O empreendimento é representado por cabo de aproximadamente 390 km de extensão e diâmetros que variam de acordo com o tipo a ser instalado: cabo tipo Duplo Armado (DA) 36,5 mm; e cabo tipo Simples Armado Leve (SAL) 27 mm, incluindo as camadas protetoras. A planta submersa conta ainda com 3 amplificadores submarinos, produzidos nacionalmente, e elementos de proteção do cabo em áreas de risco (Uradutos).

A instalação do Sistema JÚNIOR ocorrerá, predominantemente, na zona costeira, em trecho da plataforma continental interna localizada entre as cotas batimétricas de 25 a 75 metros de profundidade, correspondendo a uma distância variando entre cerca de 20 a 70 km da costa, sendo que a maior seção de instalação do cabo óptico ocorrerá em profundidades acima de 50 metros.

No trecho correspondente à planta submersa o cabo e os amplificadores ópticos (3), serão totalmente enterrados em profundidades que variam de 1,0 m a 1,5 m dependendo do trecho. Serão enterrados a 1,5 m no trecho costeiro até 40 km em área offshore em Praia Grande e, até 1,8 km no Rio de Janeiro. No pequeno trecho de rocha aflorada, o cabo ficará depositado ao longo dos 400 m identificados.

O enterramento do cabo, na área marinha, se dá a partir do arrasto do arado marinho, sendo a operação realizada pela uma embarcação lançadora CL Teliri (ELECTRA/IT). Ainda na área

marinha, no litoral próximo às praias, onde o sistema será interligado ao cabeamento terrestre nas caixas de passagem (BMH), os trabalhos de instalação serão conduzidos com o lançamento do cabo a partir de embarcação de menor calado - Apocalipse-H (PADTEC), em operação denominada *Pre Laid Shore-end (PLSE)* em Praia Grande, e a partir de lançamento direto (*DSE - Direct Shore End*), no Rio de Janeiro.

Na chegada às praias da Macumba (RJ) e Vila Caiçara (PG), a instalação do cabo exigirá intervenções temporárias na faixa de areia das praias para abertura de valas e enterramento do cabo até a conexão do mesmo nas caixas de passagem que já estarão construídas no calçadão das praias. Nos locais próximo à chegada do cabo JÚNIOR em ambas as praias estão instalados outros sistemas de cabos ópticos (RJ - SAM1 e AMX-1; PG - MONET). Outros sistemas ópticos planejados para instalação em Praia Grande, SEABRAS-1 e TANNAT, encontram-se atualmente em fase de licenciamento.

O projeto do Sistema Óptico JÚNIOR foi concebido inicialmente para evitar, já durante a instalação, impactos significativos ao ambiente, em rotas de navegação e nas atividades relacionadas ao uso da área marinha em questão. Na plataforma continental costeira, a rota do cabo foi selecionada para passar, preferencialmente, por leitos arenosos e argilosos, evitando zonas atratoras de biota como substratos rochosos e coralíneos. O traçado também foi proposto de forma a minimizar, quando possível, o cruzamento com outros cabos submarinos em operação e dutos submarinos.

Conforme um padrão da indústria, o Sistema JÚNIOR foi projetado para atender as especificidades da rota selecionada, com 2 tipos de cabo para diferentes trechos de instalação. Dessa forma, de acordo com a profundidade, local de instalação, tipo de leito oceânico, será instalado um cabo com diâmetro específico, sendo que o maior deles não ultrapassa 36,5 mm.

Para o desenvolvimento deste capítulo, foram 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; e
- (iv) a síntese conclusiva dos impactos ambientais.

A identificação dos impactos foi 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 de 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.

Em uma AIA, os impactos identificados assumem significado quando associados às intervenções inerentes ao empreendimento em questão. Também deve ser ponderada a sensibilidade dos diferentes fatores ambientais interferidos.

Dessa forma, a AIA busca inter-relacionar as ações geradoras decorrentes do empreendimento às características socioambientais da região de inserção do Sistema Óptico submarino JÚNIOR consolidadas no diagnóstico ambiental.

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 lista dos impactos é o resultado da avaliação técnica da ação geradora e dos fatores/componentes socioambientais afetados.

Os impactos foram avaliados quanto à sua capacidade e forma de afetar o meio onde se inserem. A importância (atributo resultado) considera tanto a ação geradora do empreendimento em foco, quanto à sensibilidade dos fatores/componentes socioambientais afetados. Os atributos utilizados para caracterizar os impactos ambientais, identificados para o projeto em questão, encontram-se descritos no Quadro VII-1.

Quadro VII-1 - Atributos de classificação dos impactos ambientais.

Atributos	Descrição
Natureza ¹	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. É a intensidade da alteração provocada pela ação geradora sobre o fator ambiental afetado. Expressa pela soma das classificações de duração, reversibilidade, prazo de manifestação e abrangência espacial.
Sensibilidade	A sensibilidade avalia a capacidade do fator ambiental se recuperar. A sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental impactado. A sensibilidade deve ser avaliada considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: a) No ecossistema e/ou bioma do

¹ 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).

Atributos	Descrição
	qual é parte; b) Nos processos ambientais; c) Socioeconômica; d) Para conservação da biodiversidade; e) Científica. Varia de Muito Pequena a Muito Grande.
Importância	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.

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 Espacial	Prazo de Manifestação	Reversibilidade	Duração
5	Local	Imediato	Reversível	Temporário
10	Regional	Médio	Irreversível	Permanente
15	Estratégico	Longo	-	

Quadro VII-3 - Valoração para Composição da Natureza.

Valor	Natureza (n)
-1	Negativa
1	Positiva

A sensibilidade do impacto varia de Muito Pequena a Muito Grande e avalia a capacidade do ambiente, do fator ou componente socioambiental, em se reestabelecer em relação à ação geradora de impacto. Nota-se que seus valores são ajustados para enquadrar os valores da sensibilidade na escala percentual, tal como apresentado no Quadro VII-4.

Quadro VII-4 - Sensibilidade.

Classe de Sensibilidade	Múltiplo
Muito Pequena	0,4
Pequena	0,8
Média	1,2
Grande	1,6
Muito Grande	2,0

A Importância é calculada pela fórmula:

$$I = (M \times n \times S)$$

Onde:

I = Importância do impacto ambiental, m a Magnitude

n = Natureza, S a sensibilidade.

Por fim, a Importância 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 Quadro VII-5. Vale ressaltar que, de forma conservadora, sempre que um impacto apresenta mais de uma classe para algum dos atributos, os cálculos são 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 Importância.

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 Sistema JÚNIOR foi dividida em dois trechos, de acordo com as particularidades de cada compartimento - trecho sobre a plataforma continental interna (profundidades > 15 m) e área costeira (profundidade < 15 m) e praia nos municípios de Praia Grande e Rio de Janeiro.

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 substâncias anti-incrustantes no revestimento do cabo submarino. Depois de instalado, a presença do cabo não prevê zonas de exclusão marinha e impedimento de atividades como 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 Sistema JÚNIOR 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 às 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 nas 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 sobre a Plataforma Continental Interna

Em lâminas d'água a partir de 15 m de profundidade, a instalação do cabo será feita com o auxílio de um arado marinho. O enterramento se dá com sulcagem do fundo, sempre que possível, para abertura de vala com um (1) metro de profundidade. O arado que trabalha abrindo a vala e instalando o cabo, fechando a mesma logo em seguida, garantindo dessa forma o enterramento do cabo. Em geral, isso significa que as áreas de topografia acidentada, fundo rochosos e batimetria ondulante são evitadas, sempre que possível.

Para o enterramento, a rota selecionada exige a travessia de substrato não consolidado, arenoso ou lamoso, necessária para uma operação segura do arado e para a segurança do cabo. O tipo de leito marinho, a declividade e outros eventos do relevo oceânico são determinantes para enterramento do cabo.

O enterramento é necessário para a proteção do próprio cabo, e dá garantias ainda contra enroscamentos com âncoras, redes de arrasto-de-fundo e outros petrechos de pesca e de navegação, garantindo segurança aos demais usuários do ambiente marinho.

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 a geração de incômodos à biota.

VII.3.2 - Instalação do Cabo em Área Costeira

Na faixa costeira (lâmina d'água < 15 m) a instalação será feita em duas etapas. Na primeira ocorre o lançamento do cabo, com a condução do mesmo para enterramento na faixa de areia da praia, entre a zona de maré e a caixa de passagem. Sequencialmente, após o sepultamento na faixa de praia o cabo é conduzido por mergulhadores que efetuam manualmente o enterramento entre a zona de maré e a cota batimétrica aproximada de 15 m.

Em decorrência das características específicas do Sistema Praial em cada localidade, serão efetuadas operações distintas de lançamento do cabo (*PLSE* e *DSE*). No *PLSE* (*Pre Laid Shore-end*) é utilizada uma embarcação de menor porte e calado, visto que, em um grande trecho, a profundidade próxima a costa é pequena. O *DSE* (*Direct Shore End*) ocorre em praias com um aumento abrupto de profundidade próximo à costa, que permite a aproximação de navio de maior porte e calado. Nos dois casos, o enterramento do cabo nesta área será realizado por mergulhadores utilizando uma ferramenta de jateamento de água.

Na zona de praia, o cabo será enterrado em uma vala aberta com o auxílio de retroescavadeira, e se estenderá até o muro de contenção da orla litorânea, na Praia Vila Caiçara, em Praia Grande, e na praia da Macumba, no Rio de Janeiro, para conexão com a caixa de passagem localizada no calçadão.

As intervenções relacionadas ao assentamento do cabo em águas costeiras estão associadas tanto à operação das embarcações instaladoras próximas à costa, quanto às intervenções com o meio, necessárias ao enterramento do cabo. Pela presença e operação das embarcações, nota-se: a necessidade de estabelecimento de zona temporária de exclusão de uso e a ocorrência de lançamento de efluentes sanitários tratados e de resíduos alimentares triturados. Pela intervenção com o meio, ocorrerá o revolvimento do fundo marinho, e poderão ocorrer interferências nas comunidades bentônica e nectônica, além de interferência na atividade pesqueira.

Para a realização das operações na praia, será isolada temporariamente uma área na faixa de areia, que abrigará o equipamento e material necessários para as atividades neste local. O mesmo tem intuito de garantir a segurança da operação e dos usuários da praia 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, para cada meio. A seguir, é apresentada a lista de Fatores Ambientais identificados.

- População residente, transeunte e visitante;
- Pescadores;
- Atividade turístico/recreativa;
- Ecossistema da plataforma continental interna;
- 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 Sistema Óptico Submarino JÚNIOR. Ao final do item, encontra-se a Matriz de Avaliação de Impactos (Quadro VII-6).

Vale destacar que a região das praias em que o cabo chegará, é consideravelmente urbanizada com vegetação inexistente e/ou incipiente. Dessa forma, o impacto sobre a vegetação não foi aqui avaliado.

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, Pescadores, Mercado de trabalho.

Descrição: A geração de expectativa ocorre, primeiramente, na fase de planejamento e é produzida a partir do próprio estudo 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 ao uso de petrecho de pesca específico (rede de arrasto-de-fundo, por exemplo), o que gera dúvida quanto à perda de renda por parte dos pescadores. Este aspecto foi reportado por pescadores artesanais de Praia Grande em levantamento de campo realizado pela Ecology para empreendimento semelhante no local.

Este impacto, também pode ser verificado sobre a população e gestores públicos, que estima a melhoria imediata na qualidade do serviço de telecomunicação, a partir da implantação do empreendimento. Tal expectativa pode ser negativa quando, por ventura, não se concretize imediatamente.

É importante ressaltar que este impacto também pode ocorrer durante a fase de instalação, devido à presença de trabalhadores e de máquinas na faixa de areia, da praia Vila Caiçara e da Macumba, ao longo dos dias em que ocorrerá o enterramento 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 (ou da instalação), tem abrangência Local, tendo em vista que o impacto é oriundo da consulta da equipe técnica que se dá no município e imediações do ponto de chegada do cabo.

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 em 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, na fase de instalação, durante a realização das atividades próximas à costa, o Programa também prevê a participação de um técnico para esclarecer sobre as áreas de isolamento e a duração da atividade, entre outros.

Impacto 02: Restrição da atividade pesqueira

Ação Geradora: Restrição da faixa marítima por meio de um corredor de isolamento durante a fase de instalação costeira e polígono de restrição temporária durante a passagem da embarcação lançadora.

Fator Ambiental: Pescadores, População residente, transeunte e visitante

Descrição: A fase de instalação do cabo na costa exige a presença 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 para a instalação costeira e um polígono de 150 m no entorno do navio lançador, conforme seu deslocamento, ao longo da rota na plataforma continental interna. Considerando o tempo total de trabalho na área marítima costeira são previstos aproximadamente 10 dias, na dependência de condições meteorológicas favoráveis. Sendo assim, no momento de enterramento do cabo neste espaço, a circulação de outras embarcações, em especial as que realizam atividade pesqueira, poderá ficar comprometida, alterando o uso desta área em relação a esta atividade. Imediatamente após a finalização do enterramento do cabo, as atividades poderão retornar a normalidade.

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 apenas no momento de passagem do navio instalador e em área costeira, durante o isolamento do corredor no território marítimo. Uma vez que, neste último caso, o período estimado para as obras é 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 divulgar adequadamente o 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 em especial, e demais partes interessadas utilizadoras do espaço marinho, acerca das áreas de restrição, sua temporalidade e extensão. O mesmo programa prevê ainda ações de comunicação via rádio com usuários do espaço marinho a partir de bordo, seja na embarcação do PSLE, como no navio principal, durante as obras de instalação.

Também está previsto o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, que trabalhará 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 do acesso à faixa da areia e ao mar

Ação Geradora: Instalação do cabo na faixa de areia, entre a linha de maré até a mureta da praia.

Fator Ambiental: Atividade turística, População residente, transeunte e visitante,

Descrição: No período de instalação do cabo nos trechos de praia, 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, por questões de segurança, 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 cinco 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 os locais apresentam um caráter turístico e as praias são uma das atrações principais dos municípios da área de influência, 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 cinco 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: Alteração de habitats

Ação Geradora: Decorrente da vala no leito marinho por ação do arado, da abertura de vala em ambiente praial por retroescavadeiras e geração de ruídos e vibrações por operação de motores e equipamentos utilizados nas obras de instalação.

Fator Ambiental: Ecossistema da plataforma continental interna, Zona costeira/litorânea, biota bentônica e nectônica.

Descrição: Para enterramento do cabo, haverá necessidade de intervenções diretas nos ecossistemas da plataforma continental, particularmente no 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, 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. Para o ecossistema oceânico a concepção do projeto evitou áreas com ocorrência de bancos coralinos e outras áreas de sensibilidade ambiental, dando preferencia sempre que possível à instalação em substratos arenosos, menos atrativos à biota.

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 o enterrado, o cabo não gera alterações na 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 sob intervenção para o enterramento do cabo.

Medidas recomendadas: Para o enterramento na plataforma continental recomenda-se a utilização de equipamento apropriado, como o arado marinho, que abre sulcos estreitos, instala

o cabo e fecha os mesmos, em seguida, sem outras alterações físicas no ambiente. Em ambientes costeiros o enterramento deverá ser feito por mergulhadores com equipamentos manuais, restringindo ainda mais a área de fundo impactada. 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. Não está previsto o reabastecimento das máquinas na área de praia. Esta questão está abordada no Programa de Controle de Obras.

Na gestão deste impacto, cabe adicionalmente ações do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

Impacto 05: 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 em especial, áreas sensíveis, bancos recifais e rochosos, pois estas feições abrigam maior biomassa incrustante. Segundo dados da varredura de fundo, na maior parte do traçado e próximo às praias, estas formações estão ausentes, a exceção de um trecho de 400 m em área da plataforma continental.

Estudos diversos da interação da marinha com cabos óticos, por meio de monitoramento, mostram 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 anfípodas, 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 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 futuros do cabo sobre a biota, sua duração foi classificada como Temporária. Da mesma forma, observando que a 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 ao entorno do sulco escavado. O cabo também não transporta produtos ou energia passíveis de vazamento ou radiação, descartando, portanto, impactos na biota 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 deste impacto. Outras medidas de destaque também podem ser atribuídas à adoção do método construtivo, o qual faz uso do arado até próximo à costa. O método abre estreitos sulcos, instala o cabo e os fecha logo em seguida, garantindo o enterramento do cabo óptico, minimizando e restringindo a ressuspensão de sedimentos 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 06: Afugentamento e Acidentes com a Fauna Nectônica

Ação Geradora: Movimentação de embarcações e equipamentos em águas costeiras e da plataforma continental.

Fator Ambiental: Fauna Nectônica

Descrição: Para a instalação do cabo faz-se uso de um navio de 111,5 m de comprimento, além de uma embarcação de menor porte e calado e outros 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 poderá apresentar comportamento de fuga e, em casos mais graves, acidentes com hélices, causando eventualmente, o óbito de indivíduos. Este impacto terá gravidade aumentada em períodos reprodutivos e ou de desova.

Embora sejam comuns 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 é claramente reduzida (entre 1,0 a 2 nós em média). A velocidade é exigida para segurança da operação do lançador de cabos, reboque de equipamentos e arado submarino (plataforma continental) e também do aparelho de jateamento de fundo (zona costeira). Tal velocidade permite a fuga dos indivíduos e torna o risco de colisão e atropelamento praticamente 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 enovelamento por baleias. Tal fato é relacionado provavelmente ao recente avanço na tecnologia de instalação e no planejamento da rota para instalação de cabos submarinos (Carter *et al.*, 2009).

Avaliação: De acordo com as informações acima, afirma-se que o afastamento e risco de acidentes com a fauna nectônica, relacionados à instalação do Sistema JÚNIOR, afere ao impacto Natureza Negativa. Sendo atribuída exclusivamente a operação das embarcações, com 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 área de operação das embarcações indutoras de ruído e da movimentação das mesmas.

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 07: Incidentes Marítimos

Ação Geradora: Intensificação do trânsito marítimo em zona costeira e litorânea.

Fator Ambiental: Atividade pesqueira

Descrição: A embarcação utilizada na instalação do Sistema JÚNIOR mede cerca de 111,5 m de comprimento e possui áreas para armazenagem de cabo. O uso de embarcação deste porte para o lançamento e enterramento do cabo no leito marinho leva a um aumento do risco de acidentes com outras embarcações, na plataforma continental interna, e principalmente, na região costeira e litorânea onde operam pequenas embarcações, engajadas em atividades locais, tais como iatismo, pesca, turismo, mergulho, dentre outras. Entretanto, visto que a velocidade média de trabalho da embarcação lançadora do cabo no momento da instalação é de uma até 2,0 milha náutica/hora (2,0 nó), o risco de acidentes relacionados à colisão com outras embarcações é extremamente reduzido.

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 atender às normas estabelecidas no Protocolo da Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios (Protocolo MARPOL 73/78). Para serviço e operação no Brasil as embarcações devem estar registradas e vistoriadas pela autoridade marítima para atendimento às normas de operação em águas jurisdicionais brasileiras.

Em áreas rasas da zona costeira dos respectivos pontos de chegada do cabo, será utilizada uma embarcação de menor porte e outros barcos de apoio, que também operam em baixa velocidade. Tais embarcações, da mesma forma, estarão credenciadas pela autoridade naval responsável pelo controle do tráfego marítimo local e para operação em águas costeiras.

De acordo com o planejamento da obra, o navio instalador deverá 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. Estando 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 (Aviso aos navegantes), 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, em especial a rota de trabalho das embarcações envolvidas na instalação e lançamento do cabo JÚNIOR.

Impacto 08: 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 Sistema Óptico JÚNIOR 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 obra é contratada em caráter permanente, sendo comumente pessoal da nacionalidade da embarcação ou mesmo internacional.

Para o trecho de praia, poderá haver a contratação de subcontratados locais, sendo estimada a demanda de pessoal especializado e auxiliares: mestre de obra, mergulhadores, operadores para escavadeiras e auxiliares de obra. Estima-se que o número de trabalhadores das equipes envolva aproximadamente 70 pessoas no navio instalador e cerca de 20 a 25 trabalhadores envolvidos nos trabalhos de instalação na região costeira (PLSE - *Pre-Lay Shore End*). Estes realizarão as 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 terrestre, 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 09: Aumento da capacidade de transmissão de dados de telecomunicação

Ação geradora: Operação do Sistema Óptico JÚNIOR.

Fator Ambiental: Sistema de telecomunicação

Descrição: A implantação do Sistema JÚNIOR 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 e 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	Sensibilidade	Valor de Importância	Importância
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 Alteração de habitats	Temporário	Médio	Local	Reversível	25	Baixa	Negativa	Média	-30	Pequena
5 Deslocamento/enterramento da comunidade bentônica	Temporário	Médio	Local	Reversível	25	Baixa	Negativa	Pequena	-20	Muito Pequena
6 Afugentamento e Acidentes com a Fauna Nectônica	Temporário	Imediato	Local	Reversível	20	Baixa	Negativa	Média	-24	Muito Pequena
7 Incidentes Marítimos	Temporário	Imediato	Local	Reversível	20	Baixa	Negativa	Pequena	-16	Muito Pequena
8 Geração de empregos	Temporário	Imediato	Regional	Reversível	25	Baixa	Positiva	Muito Pequena	10	Muito Pequena
9 Aumento da capacidade de transmissão de dados de telecomunicação	Permanente	Longo	Estratégico	Reversível	45	Alta	Positiva	Média	54	Média

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

A maior parte do empreendimento se encontra em região marinha, representada pelo enterramento do cabo no leito oceânico. Nos pontos de chegada em terra o cabo também será enterrado na faixa de areia e ligado à caixas de passagem já construídas na orla das praias. A arquitetura de orla tem características típicas da urbanização litorânea brasileira, com calçamento esparsamente arborizado e uso de espécies exóticas utilizadas como elemento paisagístico.

O ponto de chegada do Sistema JÚNIOR, 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 determinadamente 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, é totalmente antropizada, ocupada por edificações e arruamento, representando importante dormitório de Santos e destino do turismo de veraneio da Região Metropolitana de São Paulo.

No Rio de Janeiro, o ponto de chegada do Sistema JÚNIOR será na praia da Macumba, área predominantemente residencial e com importância turística considerável. Este bairro carioca sofreu notável aumento populacional na última década e toda a orla é usada para o lazer pela população local. Em especial, próximo ao ponto de chegada do JÚNIOR são identificados quiosques e o uma unidade do Camping Club do Brasil.

A orla da praia da Macumba tem sido palco de constantes obras de pavimentação por parte da prefeitura do Rio de Janeiro. Problemas relacionados à retirada ilegal de areia desta praia também tem ocorrido de forma constante. Dessa forma a praia da Macumba tem sofrido processos de descaracterização ambiental relacionados à intensas obras de urbanização. As obras degradaram e descaracterizaram o ecossistema, com redução da faixa de areia, atingindo flora e fauna marinha, além de modificar a paisagem local.

Outro fator sensível a atividades marítimas, como aquela aqui em estudo, é a pesca artesanal. Em meio à intensa atividade econômica registrada na Baixada Santista e no Município do Rio de Janeiro, a pesca local nas praias de chegada do Sistema JÚNIOR, é uma atividade pouco expressiva, não tendo destaque como fonte de renda e representação cultural, apesar de permanecer como atividade de representatividade tradicional.

Assim, conclui-se que, as áreas de chegada do Sistema óptico JÚNIOR, tanto nas orlas como 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 cultural, induzindo eventos em dimensões muitas vezes superiores àquela estimada para o presente empreendimento.

VII.5.2 - Com Empreendimento

O Sistema Óptico JÚNIOR e sua implantação constituem-se em um projeto privado, voltado à oferta de infraestrutura para expansão e melhoria de transmissão de dados da América Latina.

Para implantação do Sistema JÚNIOR, há necessidade de intervenções nos meios biótico e socioeconômico, relacionadas ao revolvimento do sedimento marinho e praial para enterramento do cabo, movimentação de embarcações e exigindo zona de exclusão temporária de uso, com consequências possíveis a fauna bentônica, a faixa de areia das praias, aos pescadores, moradores e turistas.

Para tanto, foram identificados sete (07) impactos ambientais negativos e dois (02) positivos, que ocorrem a partir das ações geradoras relacionadas à instalação do cabo na área plataforma continental interna e área costeira e sua operação com a transmissão de dados.

Os impactos de natureza negativa (07) 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 Marítimos. Para estes, a sincronia 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 à população e à pesca.

Esta conjuntura faz da população residente e visitante de Praia Grande e da praia da Macumba, o fator de maior sensibilidade para implantação do empreendimento em pauta. Porém, se observadas às normas operacionais de embarcações e as medidas preventivas 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, representando potencialidades emergentes desde sua inserção regional até todo país. Este fato representa o único impacto potencialmente perceptível em médio e longo prazo, considerando o 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 Sistema Óptico JÚNIOR, venha a exercer, particular favorecimento da economia e bem estar regional e nacional.

VII.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desta avaliação de impactos, estima-se reduzido grau de adversidades para instalação e presença Sistema Óptico JÚNIOR, 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 Óptico JÚNIOR no Brasil, caracterizado como de longa duração e abrangência nacional, justificam os impactos adversos e negativos, locais, atestando, com a mesma medida, a viabilidade ambiental do empreendimento.

ÍNDICE

VIII. Medidas Mitigadoras, Compensatórias, Programas de Controle e de Monitoramento.....	1/10
VIII.1 - Programa de Controle de Obras - PCO.....	1/10
VIII.1.1 - Justificativa	1/10
VIII.1.2 - Objetivos.....	2/10
VIII.1.3 - Metas	2/10
VIII.1.4 - Metodologia e Ações a serem Implementadas	3/10
VIII.1.5 - Público-alvo	9/10

Legendas

Figura VIII.5-1 - Modelo de proteção sugerido para utilização na obra.	4/10
Figura VIII.5-2 - Ponto de chegada do cabo JÚNIOR em Praia Grande/SP.	7/10
Figura VIII.5-3 - Ponto de chegada do cabo JÚNIOR em Praia da Macumba, Rio de Janeiro/RJ.	7/10

VIII. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, PROGRAMAS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO

VIII.1 - PROGRAMA DE CONTROLE DE OBRAS - PCO

O Programa de Controle de Obras - PCO do Cabo JÚNIOR apresenta as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas ao longo das obras de instalação do empreendimento.

Este PCO aborda tópicos relacionados aos padrões pré-estabelecidos que tenham como premissas minimização dos impactos causados pelas atividades do processo construtivo, de forma a garantir a manutenção da qualidade ambiental local e da vida das populações diretamente afetadas pela construção do referido empreendimento.

É importante destacar ainda que, à medida que este programa for implementado, poderá surgir a necessidade de adaptações às realidades locais, as quais serão incorporadas ao mesmo, visando a garantia de sua eficácia.

VIII.1.1 - Justificativa

O Programa de Controle de Obras - PCO é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras ao longo da instalação do Cabo JÚNIOR, tais como a realização de escavações, instalação subterrânea do cabo, entre outras, que têm potencial impactante em decorrência das intervenções que podem alterar as características do ambiente local.

No desenvolvimento das atividades de instalação do Cabo JÚNIOR será executado um conjunto de ações visando promover a conservação e controle dos processos de degradação ambiental associados à poluição e conseqüentemente prejuízos aos ecossistemas aquáticos e terrestres.

Dessa forma, considerando o atendimento das exigências ambientais impostas pela legislação pertinente e aquelas definidas no processo de licenciamento, a fase de instalação do empreendimento atenderá aos requisitos previstos na Política Nacional de Meio Ambiente, no sistema de gestão ambiental das obras e política ambiental do empreendedor.

VIII.1.2 - Objetivos

▪ Objetivo Geral

O objetivo deste PCO resume-se em programar e manter as ações preventivas ou medidas de controle ao longo de todo período de instalação do Cabo JÚNIOR, como forma de minimizar transtornos à população e acidentes no ambiente de trabalho.

Para tal, devem ser estabelecidos critérios e requisitos que visam definir as ações técnicas em acordo com as melhores práticas de engenharia e conservação ambiental, bem como permitir o correto gerenciamento das ações durante as obras.

▪ 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.1.3 - Metas

As metas definidas estão diretamente relacionadas aos objetivos estabelecidos no item VII.3 deste PCO, a seguir relacionadas:

- Atendimento à legislação ambiental federal, estadual e municipal, relativas aos aspectos das obras de implantação do empreendimento;
- Realização de treinamentos junto aos colaboradores, em referência ao gerenciamento, boas práticas construtivas conduzidas pelo construtor em respeito à população, além de direção defensiva para os motoristas e operadores de máquinas.
- Todos os veículos, maquinários e equipamentos serão revisados e abastecidos previamente ao início das obras;
- Gerenciamento de todos os resíduos gerados nas obras.

VIII.1.4 - Metodologia e Ações a serem Implementadas

A seguir serão apresentadas as principais ações a serem implementadas durante este PCO, para controle e prevenção dos possíveis impactos nos locais de instalação terrestre do Cabo JÚNIOR. As ações de recuperação serão norteadas considerando-se os procedimentos descritos no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), apresentado neste estudo.

Como medidas gerais a serem executadas durante as obras ressaltam-se:

- As atividades para a instalação do cabo nas praias ocorrerão preferencialmente no período diurno e durante o menor tempo possível.
- A obra deverá ser supervisionada por um técnico responsável.
- Instalação de equipamentos de proteção dos pedestres e trabalhadores na área de intervenção.

VIII.1.4.1 - Medidas de Minimização a Interferências no Tráfego

As medidas de minimização de interferências no tráfego de veículos serão adaptadas às peculiaridades do trânsito nos bairros de Vila Caiçara, em Praia Grande/SP e, na Praia da Macumba/RJ, Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, onde o Cabo JÚNIOR será instalado.

As empreiteiras subcontratadas para a realização das obras no calçadão, na orla de Praia Grande e na Praia da Macumba, estarão sujeitas aos processos de autorização municipais (licença ambiental e Alvará de construção) e conseqüentemente do atendimento à legislação local. Deste modo, para o presente programa considera-se que as interferências no tráfego estarão restritas somente ao traslado de veículos de pequeno porte e daqueles envolvidos no transporte das retroscavadeiras (abertura da cava), recomendando-se as seguintes ações:

- Deslocar as retroscavadeiras em horário comercial.
- Verificar as condições das vias que serão utilizadas para trânsito do maquinário pesado e a necessidade de acompanhamento de sinalização móvel, para evitar acidentes.

VIII.1.4.2 - Medidas de Prevenção de Acidentes

Deverão estar previstas nas atividades de instalação do Cabo JÚNIOR ações de educação que visam atingir a população residente nas proximidades das áreas de inserção do empreendimento, bem como junto aos trabalhadores.

Para a implementação dessas ações é fundamental que haja uma interface entre o PCO com o Programa de Comunicação Social (PCS) e Programa de Educação Ambiental (PEA).

Como medida de prevenção de acidentes é imprescindível que todos os trabalhadores utilizem Equipamentos de Proteção Individual - EPIs no ambiente de obras. Além disso, deverá ser realizado o isolamento de toda a extensão da faixa de areia inclusa na área de influência das obras em terra, através da instalação de cercas teladas, fitas zebraada e/ou barras de proteção, conforme exemplificado na **Figura VIII.1-1**, de forma a evitar o deslocamento de banhistas e pedestres, que não sejam trabalhadores vinculados à construção.



Figura VIII.1-1 - Modelo de proteção sugerido para utilização na obra.

VIII.1.4.3 - Programa de Resíduos das Obras

Durante as obras de implantação do Cabo JÚNIOR serão produzidos resíduos sólidos que deverão ser coletados e segregados pelos colaboradores do empreendimento, por meio de ações de gerenciamento de resíduos a serem implementadas. Contudo, em virtude da pequena quantidade de resíduo a ser produzida durante as obras de instalação, basicamente constituída de embalagens de: plástico, papel, papelão e grampos de metal. Esses resíduos serão segregados e

armazenados em separado, por tipo de material, para posteriormente serem disponibilizados à coleta do serviço público municipal. Não haverá geração de resíduos perigosos nas áreas de instalação dos cabos.

Vale ressaltar ainda que a instalação do cabo nas praias tem previsão de serem realizadas em período inferior a uma semana. A previsão de conclusão das obras representa o período máximo da fase de instalação do cabo na praia, podendo, entretanto, serem concluídas em período inferior ao previsto. A manutenção dos veículos e equipamentos a serviço do empreendimento será realizada pelo construtor previamente ao início das atividades de obras, assim como o abastecimento de maquinários e equipamentos. Baseado em experiência anterior de acompanhamento da instalação de cabos ópticos em trechos de praias, realizada para outros Sistemas, estima-se que serão necessários 05 (cinco) dias de utilização do equipamento retroescavadeira. Os trabalhadores envolvidos nas obras realizarão as refeições em restaurantes das proximidades, evitando com isso a geração de resíduos orgânicos e de embalagens de alumínio, comumente denominadas "marmitex".

Considerando o curto período de instalação dos cabos nas praias serão utilizados banheiros químicos pelos colaboradores e, as empresas prestadoras deste tipo de serviço, deverão apresentar anteriormente ao início das obras, as cópias das licenças que evidenciam a regularização junto aos órgãos competentes.

A construção da caixa de passagem atende ao licenciamento ambiental municipal e, portanto, será autorizado pelas Secretarias de Obras e de Meio Ambiente de Praia Grande e de Meio Ambiente - SMAC, da Cidade do Rio de Janeiro.

VIII.1.4.4 - Medidas Mitigadoras de Ruídos

A emissão de ruídos durante a fase de instalação do Cabo JÚNIOR , na região costeira das cidades de Praia Grande e Rio de Janeiro, poderá representar possível impacto nas adjacências das áreas de instalação, principalmente em áreas residenciais próximas à área de construção, apresentando, dessa forma, potencial de pressão sonora causada por ruídos e vibrações oriundos do processo construtivo.

As empreiteiras atenderão 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 número reduzido de máquinas e equipamentos na atividade;
- executar as atividades das obras apenas no horário diurno e, preferencialmente, durante dias úteis.

VIII.1.4.5 - Medidas para a redução de emissões atmosféricas

No que se referem às emissões atmosféricas, gases e possíveis poluentes particulados gerados pelo manuseio 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 Cabo JÚNIOR, desenvolvendo as seguintes ações:

- realizar a manutenção dos veículos e equipamentos envolvidos nas atividades de instalação, previamente ao início das obras;
- proibir a queima de quaisquer resíduos produzidos durante a instalação do empreendimento.

VIII.1.4.6 - Medidas de proteção da vegetação

Conforme verificado na **Figura VIII.1-2**, as áreas das praias previstas para instalação do Cabo JÚNIOR serão desprovidas de vegetação nativa, não havendo, portanto, a necessidade de supressão de vegetação nos locais de chegada do cabo.



Figura VIII.1-2 - Ponto de chegada do cabo JÚNIOR em Praia Grande/SP.

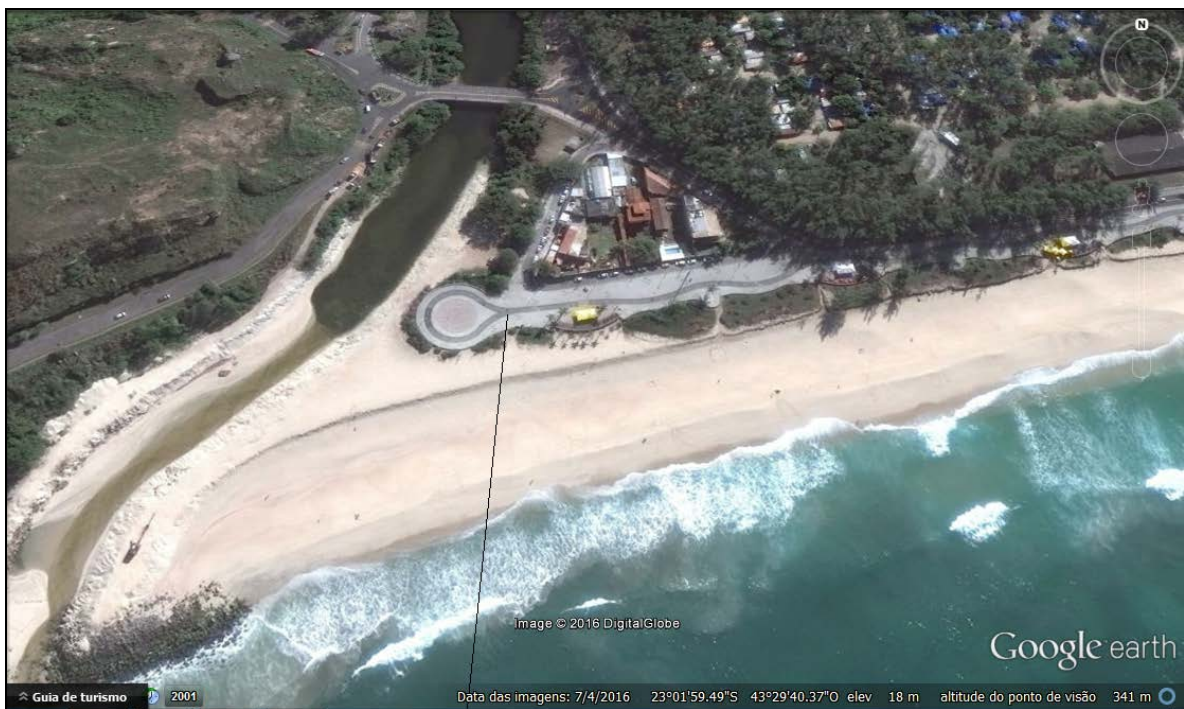


Figura VIII.1-3 - Ponto de chegada do cabo JÚNIOR em Praia da Macumba, Rio de Janeiro/RJ.

VIII.1.4.7 - 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 Cabo JÚNIOR em Praia Grande/SP e Praia da Macumba, Rio de Janeiro/RJ. Nesse sentido, deverão ser realizadas consultas às concessionárias e órgãos públicos, bem como levantamentos de campo, se necessário, visando à obtenção de cadastros prévios de obras enterradas.

Verificadas as possíveis interferências serão 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 valas em locais estratégicos e o acompanhamento de processos erosivos.

VIII.1.4.8 - Medidas de Minimização de Interferência dos Trabalhadores nas Áreas

O empreendedor será responsável por instruir todos os trabalhadores envolvidos nas atividades previamente ao início dos trabalhos de instalação do cabo JÚNIOR, 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 por meio do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

VIII.1.4.9 - Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento do PCO será evidenciado 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.1.5 - Público-alvo

O Programa de Controle de Obras deverá ser executado considerando a participação de todos os trabalhadores da obra de instalação do cabo JÚNIOR em Praia Grande e Praia da Macumba e, também, daqueles que indiretamente poderão vir a ser alvo das demandas ou consequências da implantação do empreendimento.

VIII.1.5.1 - 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.1.5.2 - 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 Cabo JÚNIOR em atendimento à legislação ambiental;
- Quantitativo de resíduos gerados X Quantitativo de resíduos gerenciados;
- 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.1.5.3 - 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 execução do referido PCO.

VIII.1.5.4 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	Registro em Conselho (ou RG)	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Celso Silva do Nascimento JÚNIOR (revisão)	Engenheiro Florestal	CONFEA/CREA 165.809/D	904196

VIII.1.5.5 - Cronograma Executivo

O PCO será implementado durante todo o período de execução das obras necessárias de implantação do Cabo JÚNIOR. Sugere-se que as medidas apresentadas neste programa deverão ser incorporadas ao escopo dos contratos de serviços junto à empreiteira envolvida na obra.

Etapa	Descrição	Mês 1	Mês 2
1	Execução do Programa		
2	Acompanhamento e Avaliação		
3	Elaboração de Relatório Final		

ÍNDICE

VIII.2 - Programa de Educação Ambiental - PEA	1/24
VIII.2.1 - Componente I - Programa de Educação Ambiental	2/24
VIII.2.2 - Componente II - Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores....	16/24

Legendas

Quadro VIII.2-1 - Atividades do PEA.....	7/24
Quadro VIII.2-3- Atividades do PEAT.....	19/24
Quadro VIII.2-4 - Conteúdos previstos para a Exposição Dialogada.....	21/24
Quadro VIII.2-5 - Cronograma de Implementação do PEAT.....	22/24

VIII.2 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA

O Programa de Educação Ambiental (PEA) insere-se no contexto do licenciamento ambiental¹ da implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR. A Educação Ambiental, como determina a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99) e o Decreto nº 4.281/02 que a regulamenta, é um importante instrumento de medida compensatória e/ou de mitigação de impactos para a implementação de quaisquer empreendimentos que, de alguma forma, afetem o meio ambiente e, por consequência, a qualidade de vida das populações, principalmente quando visa estimular e fortalecer uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social.

A elaboração deste Programa usou como base as experiências anteriores no licenciamento ambiental de empreendimentos similares, assim como a legislação pertinente e as orientações dadas pelo órgão ambiental federal. De acordo com a Instrução Normativa nº 2, publicada em 27 de março de 2012 pelo IBAMA (IN 02/2012, IBAMA)², em seu Art. 2º, o PEA deverá estruturar-se em dois Componentes:

“I - Componente I: Programa de Educação Ambiental - PEA, direcionado aos grupos sociais da área de influência da atividade em processo de licenciamento;

II - Componente II: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT, direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento objeto do licenciamento. ”

Assim, o presente item Programa de Educação Ambiental do Estudo Ambiental (EA) do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR apresenta o item VIII.2.1 - Componente I - Programa de Educação Ambiental, sendo o Componente II apresentado a seguir no item VIII.2.2 - Componente II - Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores.

¹ Sob o processo Ibama nº 02001.002521/2016-92, subsidiado pelo termo de referência OF 02001.012649/2016-79 COMOC/IBAMA.

² “Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentadas como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama” (IBAMA, 2012).

VIII.2.1 - Componente I - Programa de Educação Ambiental

VIII.2.1.1 - Justificativa

Conforme estabelecido na legislação ambiental brasileira, a implementação do PEA está prevista no Decreto nº 4.281/02 que regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99):

“Art. 6º Para o cumprimento do estabelecido neste Decreto, deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados:

(...)

II - às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos ambientais, de ecoturismo e melhoria de qualidade ambiental;”

Neste contexto, este Programa de Educação Ambiental é apresentado como parte integrante do processo de licenciamento ambiental referente à implantação do empreendimento em tela.

Conforme apontado no Capítulo VII - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais - item VII-5.2.

“Para instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR há necessidade de intervenções nos meios biótico e socioeconômico, relacionadas ao revolvimento do sedimento marinho e praial para enterramento do cabo, 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.”

Dessa forma, a instalação do Sistema Óptico provoca, ainda que por curto período de tempo, algum tipo de restrição ao uso da área marítima e terrestre, que embora sejam impactos e/ou intervenções reduzidos, podem alterar temporária e pontualmente as características do meio ambiente local, bem como gerar perturbações temporárias na dinâmica do uso do espaço marítimo durante o período de instalação.

Para tanto, o PEA deverá partir do fomento à disseminação de informações ambientais qualificadas, promovendo esclarecimentos e orientações à população quanto às condições da instalação do empreendimento, ou seja, sobre as mudanças (impactos positivos e negativos) que podem ocorrer a partir do lançamento, instalação e operação do empreendimento. Mas, mais do que isso, a EA no licenciamento deve ser voltada ao exercício da cidadania, no sentido do desenvolvimento da ação coletiva necessária para o enfrentamento dos conflitos socioambientais (Layrargues, 2012).

O critério para a escolha do público-alvo se baseou nas orientações da IN IBAMA nº 02/2012, que recomenda que o PEA deva ter como sujeitos prioritários da ação educativa “os grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental impactados pela atividade em licenciamento, sem prejuízo dos demais grupos potencialmente impactados”. Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades educativas com pescadores artesanais e profissionais do setor de turismo que exerçam atividades na área de instalação do cabo, ou seja, Áreas de Influência Direta (AID) localizadas na praia da Macumba no município do Rio de Janeiro (RJ) e na praia Vila Caiçara no município de Praia Grande (SP).

Importa destacar, ainda, a sinergia de impactos do empreendimento em tela com outros similares planejados e/ou já em construção na área de influência. Tendo em vista a intersecção de público devido à sobreposição de áreas de influência dos empreendimentos que constituem a instalação de cabos ópticos, essa atividade poderá ser potencializada com o incremento do público, ou na complementaridade de atividades que já tiverem sido realizadas. O levantamento sobre os processos formativos já concretizados junto ao público alvo poderá ser realizado durante a atividade 2 - Articulação Institucional e Mobilização do Público descrita adiante.

VIII.2.1.2 - Objetivos

▪ Objetivo Geral

O objetivo geral deste Programa de Educação Ambiental (PEA) é promover, junto aos pescadores e profissionais do setor de turismo atuantes na AID do empreendimento, e lideranças e representantes do poder público da AII que tenham atuação da AID, ações educativas que informem o público alvo sobre os potenciais impactos advindos do empreendimento e contribua para promover a participação cidadã qualificada nos processos de gestão ambiental pública.

- **Objetivos Específicos**
 - ▶ Desenvolver atividades pedagógicas do PEA de acordo com o contexto socioambiental dos locais de instalação do empreendimento;
 - ▶ Promover a produção de conhecimentos que permitam o posicionamento responsável dos sujeitos envolvidos em relação ao empreendimento licenciado e aos impactos a ele relacionados;
 - ▶ Esclarecer dúvidas sobre o empreendimento e informar sobre as ações dos programas ambientais realizados na região;
 - ▶ Sensibilizar e promover a produção de conhecimentos para a participação qualificada dos atores sociais locais no processo de licenciamento e gestão ambiental.

VIII.2.1.3 - Metas

- Realizar junto ao público alvo, um Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), para o levantamento de informações sobre as dinâmicas socioambientais presentes nas localidades atendidas pelo PEA, identificando em especial os problemas socioambientais existentes e seus conflitos geradores na AII e AID do empreendimento, com no mínimo 45 dias de antecedência à instalação do empreendimento;
- Consolidar e sistematizar as informações levantadas de forma participativa no DRP e realizar a adequação das atividades pedagógicas do PEA à realidade socioambiental local;
- Elaborar materiais didáticos e informativos, para sensibilização sobre os temas tratados junto ao público-alvo do PEA, de acordo com o proposto na Atividade 3 - Produção de Materiais Didáticos;
- Realizar pelo menos duas (02) Oficinas de Educação Ambiental, com a carga horária de 08 a 16 horas, uma em cada município da AID, de acordo com as orientações descritas na Atividade 4 do PEA.

VIII.2.1.4 - Indicadores

- Documento comprobatório (e-mails, ofícios, registro fotográfico) do processo de articulação instaurado no âmbito do PEA;
- Perfil do público contatado na Atividade 2 do PEA;
- Evidências da realização do DRP (fotos, questionários, cartas de apresentação do PEA assinadas, listas de contatos);
- Documento contendo a sistematização dos dados levantados durante o DRP;
- Plano de Curso e planejamento das Oficinas de Educação Ambiental;
- Tipologia dos materiais elaborados e distribuídos;
- Quantidade de materiais distribuídos;
- Comunidades da AID atendidas pelas ações do PEA;
- Perfil do público participante das Oficinas;
- Quantidade de encontros realizados nas Oficinas;
- Grau de satisfação dos públicos participantes com os eventos realizados (oficinas, rodas de conversa e reuniões)
- Documentos comprobatórios (listas de presença e registro fotográfico) da realização das Oficinas.

VIII.2.1.5 - Público Alvo

As ações educativas serão direcionadas ao poder público das áreas contempladas pelo PEA, como Secretarias de Meio Ambiente, Pesca, Aquicultura e Turismo da Área de Influência Indireta - AII³, e aos pescadores artesanais e profissionais do setor de turismo que exerçam atividades na praia da Macumba no município do Rio de Janeiro (RJ) e na praia Vila Caiçara no município de Praia Grande (SP), onde os cabos serão instalados.

³ Para o meio Socioeconômico, entende-se como AII os municípios Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no estado do Rio de Janeiro, e de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, no estado de São Paulo.

VIII.2.1.6 - Metodologia

A metodologia do Programa terá por base as recomendações da IN IBAMA nº 02/2012, que estabelece os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental no licenciamento federal. Esta Instrução Normativa propõe metodologicamente a *“organização de espaços e momentos de troca de saberes, produção de conhecimentos, habilidades e atitudes que gerem a autonomia dos sujeitos participantes em suas capacidades de escolher e atuar transformando as condições socioambientais de seus territórios”* e, ainda, em seu artigo 3º, oportunizar que membros das comunidades diretamente afetadas possam participar na *“definição, formulação, implementação, monitoramento e avaliação dos projetos socioambientais de mitigação e/ou compensação, exigidos como condicionantes de licença.”*

Nesse sentido, o Diagnóstico do Meio Socioeconômico realizado na fase de EAS será complementado por um Diagnóstico específico para as atividades do PEA, a fim de adequar as ações do Programa à realidade socioambiental da região de implantação do empreendimento, bem como envolver o público na definição das atividades, de acordo com a recomendação da IN IBAMA nº 02/2012, em seu artigo 3º, § 1º:

“O PEA deverá ser elaborado com base nos resultados de um diagnóstico socioambiental participativo, aqui considerado como parte integrante do processo educativo, cujo objetivo é projetos que considerem as especificidades locais e os impactos gerados pela atividade em licenciamento, sobre os diferentes grupos sociais presentes em suas áreas de influência.” (IBAMA, 2012)

O levantamento sobre processos formativos já concretizados por outros empreendimentos similares na região também serão diagnosticados junto ao público alvo no que tange sua efetividade, e necessidade de complementação das informações adquiridas.

Por fim, é importante destacar, em todo contato com o público, que a realização do Programa consiste em uma medida que incide sobre os impactos do empreendimento, e não como responsabilidade social do empreendedor.

Neste contexto, o escopo mínimo das ações do PEA proposto constitui-se das atividades apresentadas no **Quadro VIII.2-1**.

Quadro VIII.2-1 - Atividades do PEA

Etapa	Atividades
Ações Iniciais	Atividade 1 - Planejamento Inicial
	Atividade 2 - Articulação Institucional e Mobilização do Público
	Atividade 3 - Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)
	Atividade 4 - Planejamento Pedagógico e Operacional
	Atividade 5 - Produção de Materiais Didáticos
Ação Educativa	Atividade 6 - Oficina de Educação Ambiental
Ações de Avaliação	Atividade 7 - Monitoramento e Avaliação
	Atividade 8 - Relatório Final Consolidado

VIII.2.1.6.1 - Ações Iniciais

VIII.2.1.6.1.1 - Atividade 1 - Planejamento Inicial

A primeira ação do PEA corresponde à mobilização dos profissionais para atuar nas atividades do Programa, conforme perfil definido pelas orientações técnicas do PEA, e ao nivelamento da equipe técnica com leitura de trechos relevantes do estudo e demais documentos pertinentes à execução do Programa. Em seguida, deverá ser definido o conjunto de estratégias e atribuições necessárias à eficiente execução desse Programa e atendimento dos seus objetivos.

Esta atividade, a ser realizada no primeiro mês de implementação do Programa, prevê o planejamento para a execução das Atividades 2 - Articulação Institucional e Mobilização do Público e Atividade 3 - Diagnóstico Rápido Participativo.

VIII.2.1.6.1.2 - Atividade 2 - Articulação Institucional e Mobilização do Público

Tendo em vista que o Programa de Educação Ambiental trabalhará no âmbito da educação não formal, deverá ser realizada a articulação institucional com as Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Agricultura, Aquicultura, Turismo e Cultura dos doze (12) municípios da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento - Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no estado do Rio de Janeiro, e de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, no estado de São Paulo, além de outras que façam interface com as temáticas do Programa. Também serão articulados contatos com representantes de Associações e Colônias de Pescadores e empresas/organizações de turismo inseridas nos municípios da AII, que atuem nas Praias de Vila Caiçara em Praia Grande (SP) e Praia da Macumba (RJ). Dessa forma, a partir do contato com as instituições mencionadas, haverá a

definição do público que irá participar das Oficinas, ou seja, aqueles pescadores artesanais e profissionais do setor de turismo que atuam na AID.

Esta atividade buscará a obtenção de informações preliminares para a realização das ações, bem como atualização periódica das parcerias estabelecidas e, por isso, deverá se concentrar na etapa inicial de implementação do Programa, mas continuará a ser desenvolvida durante toda a fase de implementação das ações educativas.

A realização da primeira atividade de campo, correspondente articulação institucional para a implementação do DRP deverá ocorrer com antecedência mínima de 45 dias do início das obras de instalação terrestre do cabo, visando garantir que o público-alvo seja contatado previamente ao lançamento e instalação do empreendimento e participe do desenvolvimento do processo formativo.

VIII.2.1.6.1.3 - Atividade 3 - Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)

O Diagnóstico Socioambiental Participativo é uma prerrogativa para elaboração de Programas de Educação Ambiental, conforme definido pela IN IBAMA nº 02/2012. Geralmente esse Diagnóstico é iniciado no âmbito do Diagnóstico do Meio Socioeconômico realizado na fase de EAS - quando se é definido o público-alvo do PEA a partir das características socioeconômicas levantadas, e complementado nas primeiras atividades do PEA. Neste contexto, é denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), por já possuir um caráter exclusivamente direcionado às atividades do Programa. O DRP visa: (1) reconhecer o setor público local (a dimensão participativa no governo, políticas públicas e instrumentos de gestão; o setor produtivo; as redes estruturadas (educação/saúde/trabalho, etc.)); (2) conhecer os meios de comunicação locais; (3) obter informações específicas do público de interesse para definir os temas-geradores do conteúdo programático do material didático e das ações educativas previstas; (4) definir abordagens metodológicas mais adequadas ao perfil do público em cada região; (5) adequar o PEA às demandas locais e (6) promover um planejamento participativo das ações educativas previstas (Cf P&D - ANEEL/FURNAS, 2015).

O Público desta atividade é o mesmo citado na Atividade 2 - Articulação Institucional e Mobilização do Público. Sendo assim, conforme indicado na atividade anterior, a pesquisa de campo de DRP poderá ser realizada conjuntamente com a atividade de campo de Articulação e Mobilização.

A metodologia de desenvolvimento da Atividade de DRP deverá privilegiar a participação ativa do público para a obtenção, de forma rápida e dinâmica, de informações que subsidiarão a implementação do Programa. Para obtenção destes subsídios serão realizadas entrevistas individuais e/ou em grupos com questionários semiestruturados, bem como, de maneira amostral, oficinas e reuniões junto ao público das ações educativas. Esta metodologia terá por objetivo o levantamento de dados de teor qualitativo, tais como a percepção dos participantes acerca do meio ambiente local, da realidade vivida pela comunidade, das suas relações com esses meios, e da sustentabilidade das práticas cotidianas exercidas. Esse levantamento deverá ocorrer em dois aspectos, conforme apresentado a seguir.

- **Diagnóstico Técnico-Pedagógico:** busca levantar todas as informações necessárias à elaboração dos conteúdos e metodologias a serem aplicados nas ações educativas. Deverá levantar as características socioeconômicas gerais das comunidades, aspectos histórico-culturais, os principais problemas socioambientais enfrentados nas localidades, se há a inserção das comunidades em projetos ou programas na área ambiental, os temas de interesse em Educação Ambiental para aplicação nas Oficinas. Deverão ser levantadas informações sobre ações de EA realizadas nos municípios da AII, incluindo PEAs de empreendimentos na região. Isso se dá a partir da coleta de dados junto ao público-alvo, por meio de reuniões, oficinas e entrevistas, e da realização de pesquisas tendo por base o EA elaborado para o empreendimento.
- **Diagnóstico Logístico-Operacional:** busca diagnosticar todas as condições oferecidas nas localidades para a organização das ações educativas, o que viabilizará o eficiente planejamento de aspectos como deslocamento dos participantes, definição dos espaços a sediar as ações educativas, as particularidades dos calendários municipais, as disponibilidades do público-alvo para participar das ações do PEA (com o levantamento de melhores dias e horários para realização das ações), dentre outras datas a serem respeitadas quando do agendamento das ações do Programa. Tais informações serão obtidas diretamente com o público-alvo.

A técnica a ser utilizadas para o levantamento dessas informações segue descrita a seguir:

- **Oficinas:** Como complemento às reuniões e aplicação de questionários, poderão ser realizadas de maneira amostral, oficinas junto ao público das ações educativas, com carga horária média de 3 horas. Esta metodologia terá por objetivo o levantamento de dados de teor mais qualitativo e subjetivo do que aqueles coletados por meio da aplicação dos questionários, tais

como a percepção dos participantes acerca do meio ambiente local, da realidade vivida pela comunidade, das suas relações, da sustentabilidade das práticas cotidianas exercidas e dos potenciais impactos relacionados ao empreendimento.

As oficinas deverão ser realizadas por meio de metodologias participativas, com o uso de dinâmicas de grupo, vídeos e rodas de conversa, de forma adequada a linguagem do público de interesse. Recomenda-se que seja realizada pelo menos uma Oficina por município da AID contemplando representantes de todos os grupos.

Conforme indicado na atividade anterior, a atividade de campo referente ao DRP poderá ser realizada conjuntamente com a de Articulação e Mobilização.

Os dados gerados resultantes desta atividade serão analisados e subsidiarão a elaboração do relatório de Ações Iniciais do PEA.

VIII.2.1.6.1.4 - Atividade 4 - Planejamento Pedagógico e Operacional

A partir das informações levantadas na fase de diagnóstico (Diagnóstico do Meio Socioeconômico/EA), e do Diagnóstico Rápido Participativo poder-se-á realizar o planejamento da ação educativa prevista no Programa de forma adequada à realidade sociocultural da AI e às demandas dos públicos de interesse.

O planejamento se dará nos níveis: logístico-operacional, relativo à viabilização das ações educativas; e técnico-pedagógico, no que tange aos conteúdos e metodologia, conforme será detalhado a seguir:

- **Planejamento técnico-pedagógico:** definição de metodologia, ferramentas e processos de cada Oficina; elaboração dos conteúdos didáticos; elaboração do Plano de Oficina, considerando a carga horária mínima de oito (08) horas.
- **Planejamento logístico-operacional:** definição dos locais, datas, horários, dentre outros, para realização das atividades prevista no PEA; definição das estratégias mais adequadas para mobilização do público.

Os locais que sediarão as Oficinas do PEA deverão ser disponibilizados pelas instituições parceiras ao PEA, como contrapartida a sua implementação na região. Com relação aos conteúdos a serem definidos nesta atividade, cabe destacar que os mesmos deverão contemplar contextos de diversidade socioeconômica local. Entretanto, alguns conteúdos básicos concernentes ao

empreendimento licenciado e à mitigação dos impactos ambientais apontados no EAS, já podem ser antecipadamente indicados:

- Licenciamento Ambiental e apresentação do empreendimento;
- Impactos socioambientais apontados no EAS e *status* da implementação dos Programas Ambientais;
- Instrumentos legais de gestão ambiental (com enfoque nas Audiências e Consultas Públicas);
- Valorização histórico-cultural local;
- Organização em redes e cadeias de produção.

Esta atividade será realizada antes do início da instalação do cabo submarino e tão logo seja concluída a apuração do DRP.

VIII.2.1.6.1.5 - Produção de Materiais Didáticos

Para apoiar as discussões temáticas nas Oficinas, deverão ser elaborados materiais didáticos com linguagem e formato adequado ao público-alvo do PEA. Dessa forma, haverá a produção de uma apresentação em *PowerPoint* e/ou material impresso em folhas de Flip Chart, a depender das condições dos locais onde a Oficina será desenvolvida. Poderá ser prevista ainda a utilização de vídeos de diretos autorais liberados, a fim de ilustrar as discussões temáticas.

Os materiais produzidos no âmbito do PCS também deverão ser distribuídos nas Oficinas do PEA, a fim de enriquecer as discussões e os conteúdos atinentes ao empreendimento.

Poderão ser utilizadas fichas de atividades, imagens ilustrativas e outros que se fizerem necessários à complementação do processo formativo.

VIII.2.1.6.2 - Ação Educativa

VIII.2.1.6.2.1 - Oficina de Educação Ambiental

A Oficina de Educação Ambiental consiste em um espaço de construção participativa de conhecimentos nos quais, além da apreciação dos conteúdos teóricos, os participantes realizam, em grupos ou individualmente, atividades pedagógicas orientadas pelos educadores. Deverá ser desenvolvida em cada um dos municípios da AID, com representantes do poder público das

Secretarias pertinentes ao PEA (Turismo, Cultura, Aquicultura e Pesca), pescadores e profissionais de turismo que atuam próximo aos locais de lançamento e instalação dos cabos, ou seja, praia da Macumba no município do Rio de Janeiro (RJ) e na praia Vila Caiçara no município de Praia Grande (SP).

Esta prevista a realização de pelo menos uma Oficina em cada município da AID, com no máximo 30 participantes. A carga horária será de no mínimo oito (08) horas, podendo ser divididas em dois encontros, e os conteúdos principais deverão seguir àqueles apresentados no item **VIII.2.1.6.1.4 - Atividade 4 - Planejamento Pedagógico e Operacional** ou outros que por ventura possam surgir como resultado do DRP.

Como principal produto desta Oficina, deverá ser desenvolvido ao longo dos encontros um Produto Coletivo de Conclusão de Curso (PCCC), sistematizando conteúdos trabalhados durante a atividade. Como exemplo de possíveis PCCCs pode-se citar a criação ou o fortalecimento de espaço de participação social, a elaboração de um projeto de desenvolvimento socioambiental local ou realização de evento de sensibilização ambiental.

Ao final da Oficina e por encontro, deverá ser reservado um momento de avaliação da atividade pedagógica, com o envolvimento dos participantes. Dessa forma, será realizada uma avaliação quantitativa pelos participantes, por meio de valores como "Bom" ou "Regular" ou "Ruim" atribuídos às seguintes afirmativas: "*O que foi falado foi...*", referente aos conteúdos abordados; e "*A forma como os temas foram tratados foi...*", em alusão à metodologia e recursos didáticos aplicados. Essa avaliação deverá ser orientada pelos educadores, a fim de auxiliar aqueles que possuem dificuldades na leitura e escrita.

Sobre a avaliação qualitativa, será questionado aos participantes como os temas trabalhados no âmbito do PEA poderão contribuir no contexto da atuação dos envolvidos junto aos seus grupos sociais, bem como em sua rotina de vida, ao que a será respondido diretamente pelos participantes de cada Oficina. Recomenda-se a utilização de fichas de avaliação para esse fim, bem como da realização de rodas de conversa, tendo em vista as dificuldades de escrita que poderão ser identificadas no desenvolvimento das ações.

VIII.2.1.6.3 - Ações de Avaliação

VIII.2.1.6.3.1 - Atividade 7 - Monitoramento e Avaliação

Para subsidiar a tomada de decisões, a promoção de ajustes nas metodologias e procedimentos empregados faz-se necessário o desenvolvimento de ações de monitoramento e avaliação como um processo contínuo inserido ao longo de todas as ações do Programa.

VIII.2.1.6.3.2 - Atividade 8 - Relatório Final Consolidado

A descrição das atividades realizadas e a avaliação sobre seus resultados, bem como a sistematização das evidências, deverão ser apresentadas em Relatório Final Consolidado, a ser protocolado junto ao órgão ambiental pertinente para avaliação.

VIII.2.1.7 - Cronograma de Execução

O PEA deverá ser iniciado com 45 dias antes do início da instalação do cabo submarino em função do planejamento, mobilização e execução das Oficinas, conforme cronograma detalhado no Quadro VIII.2-2. 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.

Quadro VIII.2-2 - Cronograma de Implementação do PEA

ATIVIDADE	Implantação do Sistema de Cabo Submarino - JÚNIOR															
	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
Atividade 1 - Planejamento Inicial																
Atividade 2 - Articulação Institucional e Mobilização do Público																
Atividade 3 - Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)																
Atividade 4 - Planejamento Pedagógico e Operacional																
Atividade 5 - Produção de Materiais Didáticos																
Atividade 6 - Oficinas de Educação Ambiental																
Relatório Final Consolidado																

Coordenador:

Técnico:

VIII.2.1.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa de Educação Ambiental relaciona-se com todos os programas ambientais ligados à atividade de Implantação do Sistema de Cabo Submarino Júnior, à medida que estes programas subsidiam informações e conteúdos que constarão nos materiais didáticos e na Oficina que serão realizadas. No entanto, prevê-se uma estreita inter-relação com o PCS, tendo em vista a intersecção de público-alvo de ambos os programas.

Poderá haver inter-relação indireta com o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) do mesmo empreendimento, em função da aproximação metodológica e de determinadas temáticas.

VIII.2.1.9 - Responsável pela Elaboração do Programa

Técnico	Formação	Registro em Conselho	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Vivian Separovic Ribeiro	Zootecnista. Especialista em Educação Ambiental	Não se aplica	5021580
Cassia Miranda	Cientista Social	Não se aplica	5521392

VIII.2.1.10 - Responsável pela Implementação do Programa

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor e de seus subcontratados.

VIII.2.2 - Componente II - Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores

VIII.2.2.1 - Justificativa

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002, a Educação Ambiental é um importante instrumento na implementação de quaisquer empreendimentos que, de alguma forma, afetem o meio ambiente e, por consequência, a qualidade de vida das populações. Essa recomendação é corroborada pela IN IBAMA nº 02/2012, que orienta que o PEAT deve apresentar aos trabalhadores envolvidos no empreendimento, os impactos decorrentes da atividade e formas de minimizá-los.

Nesse sentido, a atividade objeto deste licenciamento diz respeito ao Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, cuja instalação demanda a atuação de equipe especializada para o lançamento de cabos submarinos, como mergulhadores e profissionais atuantes na etapa de construção da parte costeira. A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento para o meio socioeconômico contempla os municípios do Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no estado do Rio de Janeiro, e de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, no estado de São Paulo. Já a Área de Influência Direta (AID) refere-se a praia da Macumba no município do Rio de Janeiro (RJ) e a praia Vila Caiçara no município de Praia Grande (SP), onde estão previstos os pontos de chegada do cabo.

Neste contexto, ressalta-se a importância de se promover a qualificação dos colaboradores frente aos aspectos socioambientais da região, bem como aqueles relacionados às características específicas do empreendimento. O Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), dessa forma, se torna um meio para o esclarecimento e apresentação do empreendimento e sua área de influência aos colaboradores, com o objetivo de sensibilizá-los para os potenciais impactos advindos de sua atividade, e para que contribuam com a sua prevenção e/ou mitigação.

VIII.2.2.2 - Objetivos

- Objetivo Geral

O objetivo geral deste programa é prevenir conflitos socioambientais e geração de “não conformidades” durante as atividades de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, por meio da capacitação dos trabalhadores envolvidos nessa atividade.

▪ Objetivos Específicos

- ▶ Realizar ações do PEAT com todos os trabalhadores que atuarão na instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR;
- ▶ Informar aos trabalhadores sobre os impactos socioambientais decorrentes da atividade, legislação ambiental brasileira aplicável à mesma e a importância da conservação de energia e dos recursos naturais;
- ▶ Sensibilizar os trabalhadores para prevenção de danos e conflitos socioambientais com a população afetada pelo empreendimento, e para a minimização dos resíduos gerados tanto a bordo do navio quanto nas atividades em terra, em concordância com o Programa de Controle da Poluição; e
- ▶ Realizar atividades do PEAT de forma adequada ao contexto de instalação do empreendimento e ao seu cotidiano de trabalho.

VIII.2.2.3 - Metas

- Estabelecer, com antecedência mínima de 15 dias à instalação do cabo, parcerias com todas as empresas envolvidas a fim de mobilizar os trabalhadores para os encontros do PEAT;
- Implementar exposições dialogadas, com carga horária mínima de 02 horas, com todos os profissionais envolvidos nas atividades de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, incluindo a tripulação do navio lançador do cabo e profissionais diretamente envolvidos na implementação do Sistema em terra; e
- Obter porcentagem igual ou superior a 80% de avaliações positivas referentes à metodologia, temáticas abordadas e materiais didáticos utilizados nas Exposições Dialogadas.

VIII.2.2.4 - Indicadores

- Quantidade de empreiteiras contratadas em relação à quantidade de empreiteiras participantes do PEAT;
- Quantidade de trabalhadores do empreendimento participantes do PEAT em relação ao contingente total envolvido nas atividades de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR;
- Evidências da realização da atividade educativa, como listas de presença e relatório fotográfico; e
- Percentual de avaliações positivas referente às Exposições Dialogadas, temáticas trabalhadas e materiais didáticos utilizados no PEAT.

VIII.2.2.5 - 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 Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.

VIII.2.2.6 - Metodologia

O PEAT terá por principal referência teórico-metodológica as premissas apresentadas na publicação do IBAMA ⁴ "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); e

⁴ QUINTAS et al., 2006

- 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 IBAMA nº02/2012, 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 ainda como referência a linha 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 ambientais pertinentes ao seu universo técnico de trabalho, (b) impactos do fluxo de trabalhadores do empreendimento sobre os aspectos socioambientais da região.

As Exposições Dialogadas terão carga horária total de duas (02) horas. O conteúdo será apresentado em *slides* em *PowerPoint* que conterà as principais informações discutidas na atividade pedagógica.

Neste contexto, o escopo mínimo das ações do PEAT proposto constitui-se das atividades apresentadas no **Quadro VIII.2-3**.

Quadro VIII.2-3- Atividades do PEAT

Etapa	Atividades
Ações Iniciais	Atividade 1 - Planejamento Inicial e Articulação Prévia Atividade 2 - Elaboração de Material Didático de Apoio
Ação Educativa	Atividade 3 - Implementação das Exposições Dialogadas
Ações de Avaliação	Atividade 4 - Monitoramento e Avaliação Atividade 5 - Relatório Final Consolidado

VIII.2.2.6.1 - Ações Iniciais

VIII.2.2.6.1.1 - Atividade 1 - Planejamento Inicial e Articulação Prévia

A primeira ação do Programa corresponde à mobilização dos profissionais para atuar no planejamento e execução das Exposições Dialogadas, conforme perfil definido pelas orientações técnicas do PEAT, e ao nivelamento da equipe técnica com leitura de trechos relevantes do

estudo e demais documentos pertinentes à execução do Programa. Em seguida, deverá ser definido o conjunto de estratégias e atribuições necessárias à eficiente execução desse Programa e atendimento dos seus objetivos.

Para a implementação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, no que diz respeito ao grupo de trabalhadores embarcados no navio de instalação, não está prevista a contratação de trabalhadores locais, a tripulação embarcada é composta por cerca de 60 a 70 trabalhadores estrangeiros provenientes da empresa responsável pela instalação do sistema no Brasil, incluindo neste grupo, a tripulação, oficiais e representantes do empreendedor.

Para a instalação do referido empreendimento na região costeira, está estimada a mobilização de cerca de 20 a 25 trabalhadores em cada frente de trabalho (praia da Macumba-RJ e Praia Grande-SP). Por fim, em relação à construção das caixas de passagens (BMH-PG/BMH-RJ), esta atividade tende a ser realizada por subcontratada e utilizará pequena quantidade de trabalhadores, embora não seja possível, neste momento, precisar a quantidade.

Previamente à implementação das Exposições Dialogadas, recomenda-se a adoção de estratégias de articulação da equipe do PEAT junto às empreiteiras envolvidas, para agendamento dos encontros de educação ambiental.

VIII.2.2.6.1.2 - Atividade 2 - Elaboração de Material Didático de Apoio

Para subsidiar as Exposições Dialogadas recomenda-se a elaboração de apresentações em arquivos *PowerPoint*, 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.

Para essa apresentação em *PowerPoint*, a ser utilizada nas Exposições Dialogadas, deverão ser abordados os conteúdos apontados no item subsequente.

VIII.2.2.6.2 - Ação Educativa

VIII.2.2.6.2.1 - Atividade 3 - Implementação das Exposições Dialogadas

No decorrer da apresentação dos conteúdos das Exposições Dialogadas, será necessário estabelecer uma correlação entre os temas pertinentes à dinâmica de trabalho deste empreendimento, com os que contemplam os aspectos socioambientais locais específicos das áreas de influência, como por exemplo, a relevância ecológica das rotas selecionadas para a

instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR no contexto da costa brasileira. Tais conteúdos deverão estar articulados com a legislação ambiental brasileira nos níveis federal, estadual e local, em especial no tocante aos aspectos de responsabilidade e punições cíveis e penais na área ambiental, instituídos pela Lei Federal nº 9605/1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Dessa forma, a Exposição Dialogada permitirá a discussão desses 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, para que contribuam com suas experiências pessoais, relatos e perguntas. Sugere-se também o uso de vídeos e estudos de caso, a fim de ilustrar os temas discutidos.

Recomenda-se que as Exposições Dialogadas sejam implementadas previamente à mobilização dos colaboradores para o desenvolvimento de suas atividades no empreendimento. Deverão atender as equipes que irão tripular o navio lançador e os profissionais diretamente envolvidos na logística da instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR em terra. Cada encontro terá duração de duas (02) horas, e será organizado 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.2-4.

Quadro VIII.2-4 - 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) e Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998)
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.2.2.6.3 - Ações de Avaliação

VIII.2.2.6.3.1 - Atividade 4 - 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 na metodologia 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 e logístico das Exposições Dialogadas; e 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 e sim descritos no Relatório Final.

VIII.2.2.6.3.2 - Atividade 8 - Relatório Final Consolidado

A descrição das atividades realizadas e a avaliação sobre seus resultados, bem como a sistematização das evidências, deverão ser apresentadas em Relatório Final Consolidado, a ser protocolado junto ao órgão ambiental pertinente para avaliação.

VIII.2.2.7 - Cronograma de Execução

O Programa será desenvolvido antes do início da instalação do cabo óptico, 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, conforme cronograma detalhado no Quadro VIII.2-5.

Quadro VIII.2-5 - Cronograma de Implementação do PEAT

ATIVIDADE	Período de Instalação do Sistema JÚNIOR							
	Mês (-1)				Mês 1			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Atividade 1 - Planejamento Inicial e Articulação Prévia								
Atividade 2 - Elaboração de Material Didático e de Apoio								
Atividade 3 - Implementação das Exposições Dialogadas								
Atividade 4 - Monitoramento e Avaliação								
Relatório Final Consolidado								

VIII.2.2.8 - 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.2.2.9 - Responsável pela Elaboração do Programa

Técnico	Formação	Registro em Conselho	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Vivian Separovic Ribeiro	Zootecnista. Especialista em Educação Ambiental	Não se aplica	5021580
Cassia Miranda	Cientista Social	Não se aplica	5521392

VIII.2.2.10 - Responsável pela Implementação do Programa

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor e de seus subcontratados.

VIII.2.2.11 - Referências Bibliográficas do PEA e do PEAT

BRASIL. Casa Civil. Decreto n 4281/02. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2002.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2012. Estabelece as diretrizes e os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental a serem apresentados pelo empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental federal. Diário Oficial da União (D.O.U.), Brasília, Seção 1, nº 62, p. 130 -132, 29 de março de 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA. 3ª ed. Brasília: Editora do Ministério do Meio Ambiente. 2005. 102p.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LAYRARGUES, P. P. *Sociedade e Meio Ambiente: Educação Ambiental em Debate*. 7ª edição. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. *Educação ambiental no licenciamento: aspectos legais e teórico-metodológicos*. In: Loureiro, C. F. B. (org.) *Educação ambiental no contexto de medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais: a perspectiva do licenciamento*. Salvador: Instituto do Meio Ambiente, 2009.

QUINTAS, J.S., *et al.* *Pensando e praticando a educação ambiental no processo de gestão Ambiental - Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento*. Brasília: IBAMA, 2006.

ÍNDICE

VIII.3 - Projeto de Controle da Poluição - PCP	1/9
VIII.3.1 - Justificativa	1/9
VIII.3.2 - Objetivos.....	1/9
VIII.3.3 - Metas	2/9
VIII.3.4 - Indicadores Ambientais	2/9
VIII.3.5 - Público-alvo	3/9
VIII.3.6 - Metodologia e Descrição do Programa	3/9
VIII.3.7 - Inter-relação com outros Projetos	6/9
VIII.3.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos	7/9
VIII.3.9 - Recursos Necessários	7/9
VIII.3.10 - Cronograma Executivo	7/9
VIII.3.11 - Acompanhamento e Avaliação	8/9
VIII.3.12 - Responsável pela Elaboração do Programa.....	8/9
VIII.3.13 - Responsável pela Implementação do Projeto.....	8/9
VIII.3.14 - Referências Bibliográficas	8/9

Legendas

Quadro VIII.2-1 - Tipos de resíduos passíveis de serem gerados durante a atividade..... 4/9

VIII.3 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO - PCP

VIII.3.1 - Justificativa

No período de instalação marinha do Cabo de Fibra Óptica do Sistema JÚNIOR, a embarcação utilizada para instalação deve gerar efluentes e resíduos em águas jurisdicionais brasileiras, os quais devem seguir para correta destinação final, em local adequado, com objetivo de minimizar a ocorrência de contaminação do meio ambiente. O presente Projeto (PCP) apresenta as diretrizes para o gerenciamento desses resíduos e estas devem estar incorporadas às atividades desenvolvidas diariamente pelos tripulantes da embarcação.

VIII.3.2 - Objetivos

▪ Objetivo Geral

O principal objetivo do Projeto 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 projeto 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; e
- ▶ Garantir a rastreabilidade dos resíduos.

VIII.3.3 - Metas

As metas estão diretamente relacionadas aos objetivos do Projeto 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, utilizando 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; e
- 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 Projeto 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 Projeto 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; e
- Percentual de resíduos reciclados.

VIII.3.5 - Público-alvo

O Projeto de Controle da Poluição tem como público-alvo os tripulantes da embarcação principal da atividade de instalação, lançadora de cabos ópticos.

VIII.3.6 - Metodologia e Descrição do Programa

A base para as ações propostas no PCP são as Normas Técnicas, legislação pertinente e processo de licenciamento ambiental.

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 Projeto 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 Projeto 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.

Efluentes e resíduos descartados no mar
Lixo orgânico produzido no navio lançador
Esgoto sanitário
Água de drenagem
Resíduos trazidos para a terra
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

A seguir, 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 Projeto PCP deve ser seguido, tendo sido baseado na Resolução CONAMA 275/01. Durante o desenvolvimento da atividade, a coleta, a segregação e o 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 e 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 de cabos pode ser descartado no mar, em consonância com os padrões estabelecidos pela MARPOL 73/78, não havendo, portanto descarte a menos de 12 milhas náuticas da costa. Durante as operações da atividade, em distância inferior a descrita, 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 novamente para o sistema de tratamento. 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, utilizado como base 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 e assinaturas dos responsáveis no navio-fonte e na base em terra.

A base 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, 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, será apresentada ao órgão ambiental responsável (IBAMA).

VIII.3.7 - Inter-relação com outros Projetos

Este Projeto possui inter-relação com o PEAT, na medida em que a implantação do Projeto 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 n° 9605/ 98;
- Resolução CONAMA n° 01-A/ 86;
- Resolução CONAMA n° 275/01;
- Norma ABNT NBR-10004/04;
- NORMAM n° 01/98 do Ministério da Marinha - DPC.

VIII.3.9 - Recursos Necessários

Os recursos humanos a serem alocados na implantação do Projeto 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	Adequação das embarcações (disposição de recipientes)				
2	Execução do Programa				
3	Acompanhamento e avaliação				
4	Elaboração de Relatório Final				

VIII.3.11 - Acompanhamento e Avaliação

A avaliação do desempenho do Projeto será realizada 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 a avaliação contínua do Projeto 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 responsável pela elaboração do Projeto de Controle da Poluição para o Sistema JÚNIOR é apresentado a seguir.

Profissional	Formação	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Caroline Cascaes	Oceanografia	754274

VIII.3.13 - Responsável pela Implementação do Projeto

A implementação deste projeto é de responsabilidade do empreendedor e de seus subcontratados. Vale ressaltar que o empreendedor será responsável pela contratação da(s) empresa(s) responsável(s) pelo gerenciamento, armazenamento temporário e disposição final adequada dos resíduos da atividade.

VIII.3.14 - Referências Bibliográficas

Lei nº 9605, 12 de fevereiro de 1998; Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

MARPOL 73/78. Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (1993).

Norma Brasileira ABNT NBR-10.004. 31 de maio de 2004. Resíduos sólidos - Classificação.

NORMAM nº 01/98 do Ministério da Marinha - DPC.

Resolução CONAMA 275. 25 DE ABRIL DE 2001. Estabelece 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.

Resolução Conama 307. 05 DE JULHO DE 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA n° 01. 23 de janeiro de 1986; Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

ÍNDICE

VIII.4 - Programa de Comunicação Social - PCS	1/10
VIII.4.1 - Justificativa	1/10
VIII.4.2 - Objetivos.....	1/10
VIII.4.3 - Metas	2/10
VIII.4.4 - Indicadores	2/10
VIII.4.5 - Público Alvo	3/10
VIII.4.6 - Metodologia	4/10
VIII.4.6.1 - Linha de Ação 1 - Planejamento Inicial	4/10
VIII.4.6.1.1 - Mobilização de equipe.....	4/10
VIII.4.6.1.2 - Lista de Partes Interessadas	4/10
VIII.4.6.2 - Linha de Ação 2 - Comunicação das obras terrestres.....	5/10
VIII.4.6.2.1 - Elaboração e Produção de Materiais Informativos.....	5/10
VIII.4.6.2.2 - Campanha de Comunicação para as obras terrestres	6/10
VIII.4.6.2.3 - Campanha de Mala Direta.....	6/10
VIII.4.6.3 - Linha de Ação 3 - Comunicação para atividades marítimas	6/10
VIII.4.6.3.1 - Informes oficiais.....	6/10
VIII.4.6.3.2 - Comunicação direta via Rádio Operador.....	7/10
VIII.4.6.4 - Monitoramento e Acompanhamento	7/10
VIII.4.6.4.1 - Sistema de Ouvidoria	7/10
VIII.4.6.4.2 - Relatório de Evidências	8/10
VIII.4.7 - Cronograma de Execução.....	8/10
VIII.4.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas	10/10
VIII.4.9 - Equipe Responsável pela Elaboração do Programa.....	10/10
VIII.4.10 - Referências Bibliográficas	10/10

VIII.4 - 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.4.1 - Justificativa

Em atendimento à minuta do Termo de Referência emitida pela Coordenação de Mineração e Obras Civas/IBAMA sob o ofício nº 02001.007280/2016-78 COMOC/IBAMA como parte integrante do processo de licenciamento ambiental, foi elaborado o Programa de Comunicação Social (PCS) referente à implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR. 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 do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR 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.

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.4.2 - Objetivos

▪ Objetivo Geral

O principal objetivo do Programa de Comunicação Social é mediar um fluxo contínuo de informações precisas, coesas e claras entre todos os públicos envolvidos pela instalação do empreendimento, de forma horizontal e transparente, a respeito de todas as atividades abrangidas pelo licenciamento ambiental do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR.

▪ 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;
- ▶ Realizar comunicados a respeito da navegação e da presença das embarcações responsáveis pela atividade na costa brasileira;
- ▶ Esclarecer dúvidas sobre o Projeto e informar sobre as ações dos programas ambientais realizados na região.

VIII.4.3 - Metas

- Elaborar uma (01) lista de partes interessadas, considerando os principais interlocutores do Público da All;
- Realizar campanha de comunicação prévia às atividades da instalação em terra
- Enviar Mala Direta com as informações pertinentes ao empreendimento a todos os interlocutores identificados na Lista de Partes Interessadas;
- Realizar ações de comunicação previamente e durante a atividade da instalação do sistema em ambiente marinho;
- Instalar Sistema de Ouvidoria por e-mail e por telefone, que deve entrar em operação antes das atividades de campo do PCS;
- Elaborar, produzir e distribuir 01 (um) folder informativo;
- Elaborar, produzir e distribuir 01 (um) cartaz.

VIII.4.4 - Indicadores

- Lista de partes interessadas;
- Quantidade de visitas face a face realizadas;

- Número de materiais distribuídos;
- Número de atendimentos respondidos na Ouvidoria;
- Avisos de Recebimento (ARs) das malas diretas enviadas.

VIII.4.5 - Público Alvo

O público alvo a ser atendido pelo programa considera as definições das Áreas de Influência do Projeto:

Área de Influência Direta (AID)

- Polígono ao redor da embarcação instaladora de cabos (150 m para cada bordo da embarcação), no trecho de águas costeiras da plataforma continental interna;
- Corredor de 300 metros ao redor do traçado previsto para a instalação do cabo óptico nos trechos de águas rasas com profundidades inferiores a 15 metros até o início da faixa de areia, na praia da Macumba (RJ) e na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP);
- Faixa de areia e de calçadão na Praia da Macumba (RJ) com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, para as obras de instalação terrestres;
- Faixa de areia e de calçadão na praia Vila Caiçara, em Praia Grande (SP), com extensão de 300 metros de comprimento e largura de 55 metros, para as obras de instalação terrestres.

Área de Influência Indireta (AII)

- Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Paraty, no Rio de Janeiro, e Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande e Mongaguá, em São Paulo.

Nesse sentido, ficam estabelecidos como público-alvo do Projeto os seguintes interlocutores estratégicos:

- Capitania dos Portos dos municípios da AID;
- Pescadores, Colônias e Associações de pesca dos municípios da AII;

- Instituições e Órgãos Públicos relacionados ao setor de Turismo dos municípios da AID;
- Instituições e Órgãos Públicos relacionados ao setor de Pesca dos municípios da AII;
- Usuários da praia no trecho planejado para a instalação do cabo.

VIII.4.6 - 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 fornecidos no diagnóstico socioeconômico do Estudo Ambiental.

Esse programa está articulado em três linhas de ação independentes: Planejamento Inicial, Comunicação das obras terrestres e Comunicação para atividades marítimas.

VIII.4.6.1 - Linha de Ação 1 - Planejamento Inicial

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.4.6.1.1 - Mobilização de equipe

A seleção dos profissionais que atuarão em campo será feita pela coordenação do programa, que também ficará responsável pelo treinamento e pelo fornecimento de materiais, documentos, mapas e demais instrumentos que viabilizarão a execução do trabalho. Os profissionais de comunicação deverão ter experiência na implementação de programas de comunicação voltados para o licenciamento ambiental, e, em função de critérios metodológicos e de segurança, deverão atuar em dupla em campo.

VIII.4.6.1.2 - Lista de Partes Interessadas

Deverá ser elaborada uma listagem com o nome, o cargo, endereço e telefone de contato dos representantes das instituições que estão contempladas como público-alvo do Projeto. Essa listagem servirá de referência atualizada para a realização dos contatos em campanha de campo e para o envio das malas diretas.

VIII.4.6.2 - Linha de Ação 2 - Comunicação das obras terrestres

A comunicação para as obras terrestres envolve os interlocutores formais e informais que precisam ser informadas sobre a realização da atividade e receberão os contatos da Ouvidoria para apresentar dúvidas ou reclamações.

VIII.4.6.2.1 - Elaboração e Produção de Materiais Informativos

Como forma de divulgar as informações referentes à atividade de implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, deverão ser elaborados materiais gráficos que utilizem linguagem acessível e que obedçam 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 ao local da instalação dos cabos, 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.4.6.2.2 - Campanha de Comunicação para as obras terrestres

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 antes 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.

VIII.4.6.2.3 - Campanha de Mala Direta

Considerando que as condições climáticas e de logística influenciam fortemente o cronograma de execução das obras, um comunicado impresso deverá ser encaminhado via mala direta, contendo uma carta de apresentação e ao menos uma cópia do folder informativo, para que todos os públicos identificados sejam atualizados sobre o período de instalação dos cabos na localidade.

VIII.4.6.3 - Linha de Ação 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.

VIII.4.6.3.1 - Informes oficiais

Serão realizados dois tipos de informes oficiais sobre o posicionamento e a navegação dos navios responsáveis pela instalação dos cabos em mar junto à Marinha do Brasil:

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.4.6.3.2 - Comunicação direta via Rádio Operador

O operador de rádio do navio deverá ser habilitado para estabelecer contato via rádio com embarcações que se aproximarem a menos de 150 metros da embarcação, e possam dessa forma, colocar em risco a atividade e a segurança de todos os envolvidos. Deverão ser veiculados 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.4.6.4 - Monitoramento e Acompanhamento

As atividades de monitoramento servem para estabelecer um canal contínuo de comunicação junto a todos os públicos e acompanhar e avaliar o conjunto de atividades realizadas.

VIII.4.6.4.1 - Sistema de Ouvidoria

Haverá necessidade de implantação, manutenção e monitoramento do Sistema de Ouvidoria, a fim de instituir um canal de comunicação direto e eficaz com a população das Áreas de Influência do empreendimento, registrando reclamações e esclarecendo dúvidas.

O Sistema de Ouvidoria será via telefone e e-mail, sendo operado por um profissional treinado para o serviço. Os contatos realizados serão registrados em planilha de controle, a fim de monitorar o desempenho das ações de comunicação e diminuir os possíveis ruídos de comunicação em campo.

O número da Ouvidoria e seu horário de atendimento serão amplamente divulgados nas peças de comunicação, garantindo o bom funcionamento do Sistema e o aprimoramento do diálogo com a população local.

VIII.4.6.4.2 - Relatório de Evidências

Deverá ser elaborado um relatório final do PCS, em que serão apresentadas as evidências da realização de todas as atividades propostas, e descritas as informações pertinentes aos apontamentos e dúvidas recolhidos em campo e na ouvidoria.

VIII.4.7 - 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.

ATIVIDADE	Implantação do Sistema de Cabo Submarino - JÚNIOR															
	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
Mobilização de equipe																
Lista de Partes Interessadas																
Elaboração Materiais Informativos																
Produção Materiais Informativos																
Envio mala direta																
Campanha de Campo / Distribuição materiais informativos																
Comunicação para atividades Marítimas																
Instalação e manutenção da Ouvidoria																
Relatórios																

Coordenador:

Técnico:

VIII.4.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa de Comunicação Social relaciona-se com todos os programas ambientais ligados à atividade de Implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR, à medida que estes programas subsidiam informações e conteúdos que constarão nos materiais gráficos.

VIII.4.9 - Equipe Responsável pela Elaboração do Programa

Técnico	Formação	CTF (IBAMA)
Daniel Silva	Comunicação Social - Jornalismo	5207046

VIII.4.10 - 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 do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Óptica - MONET.

ÍNDICE

VIII.5 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	1/4
VIII.5.1 - Introdução	1/4
VIII.5.2 - Objetivo.....	2/4
VIII.5.3 - Metodologia e Ações a serem Implementadas	2/4
VIII.5.3.1 - Recomposição da Infraestrutura Urbana	2/4
VIII.5.3.2 - Recomposição Topográfica	2/4
VIII.5.3.3 - Recomposição Vegetal	2/4
VIII.5.3.4 - Limpeza das Áreas de Trabalho	3/4
VIII.5.4 - Acompanhamento e Avaliação	3/4
VIII.5.5 - Inter-relação com Outros Programas.....	4/4
VIII.5.6 - Cronograma Executivo	4/4
VIII.5.7 - Responsável pela Elaboração do Programa.....	4/4
VIII.5.8 - Responsável pela Implementação do Programa	4/4

VIII.5 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

VIII.5.1 - Introdução

A implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR se dará nos municípios do Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro, 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 Óptico Submarino JÚNIOR na região costeira acarretam modificações em locais específicos na fase de construção do sistema. Os impactos ambientais gerados por essas intervenções apresentam baixa magnitude e ocorrem nas frentes de obras, adquirindo caráter temporário e local. 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 Óptico Submarino JÚNIOR, 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.5.2 - 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 Óptico Submarino JÚNIOR nos municípios do Rio de Janeiro (RJ) e Praia Grande (SP).

VIII.5.3 - Metodologia e Ações a serem Implementadas

Este PRAD é composto pelo seguinte conjunto de ações.

VIII.5.3.1 - 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 JÚNIOR e, neste caso, necessitarão de recomposição posterior, de forma a reestabelecer os aspectos originais locais observados antes da instalação do sistema.

VIII.5.3.2 - Recomposição Topográfica

Para a implantação do Sistema JÚNIOR será necessário a escavação de uma vala na faixa de areia da praia, na qual o cabo deverá ser enterrado. 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 ocorrerão imediatamente após a instalação do cabo no local através da adequação da declividade do aterro e trincheira, 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.5.3.3 - 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.5.3.4 - 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 construtivas de 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.

A manutenção dos veículos e equipamentos a serviço do empreendimento será realizada pelo construtor previamente ao início das atividades de obras, assim como o abastecimento de maquinários e equipamentos, sendo assim, não haverá geração de resíduos oleosos, como graxas, óleos lubrificantes etc. Entretanto caso seja necessário o uso destas substâncias, estes após o uso, serão acondicionados em tambores devidamente fechados para evitar vazamentos, e serão dispostos dentro de bacias de contenção, de material impermeável, e com capacidade volumétrica adequada, até a sua destinação final por empresa especializada que dará o destino correto para cada tipo de material, conforme a NR 20 ou NBR 17505.

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).

Os colaboradores realizarão as refeições em restaurantes das proximidades das obras, evitando com isso a geração de resíduos orgânicos e de embalagens de alumínio, comumente utilizadas em "marmix". Não será admitida a deposição de resíduos orgânicos nas frentes de trabalho.

VIII.5.4 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do PRAD será informado através de relatório final de implementação com toda a documentação necessária a ele relacionada.

VIII.5.5 - 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 (PCS) da referida atividade.

VIII.5.6 - 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.5.7 - Responsável pela Elaboração do Programa

Este Programa de Recuperação de Áreas Degradadas foi elaborado pelo técnico

Técnico	Formação	CTF (IBAMA) / Conselho de Classe
Ivan Soares Telles de Sousa	Engenheiro Agrônomo	Ibama 288856 CREA - MA - 3593/D

VIII.5.8 - 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 técnico ambiental, 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 acordo com o Termo de Referência (TR), emitido pelo IBAMA, sob o processo 02001.002521/2016-92 COMOC/IBAMA e visa a caracterização do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR no Brasil e a solicitação das licenças ambientais (Licença Prévia e Licença de Instalação) para execução da referida atividade.

O Sistema JÚNIOR pretende ligar os Estados do Rio de Janeiro a São Paulo. O projeto de engenharia envolve o lançamento e a instalação por via marinha, na a plataforma continental, de um cabo submarino de fibras ópticas conectando a Praia da Macumba no Rio de Janeiro a Praia Grande em São Paulo.

No que diz respeito ao projeto de implantação do cabo óptico submarino JÚNIOR em território brasileiro, foram identificados um total de nove impactos ambientais, sendo sete impactos negativos e dois impactos positivos. Os impactos negativos representam adversidades impostas aos meios, principalmente biótico e socioeconômico e são decorrentes, principalmente, das atividades relacionadas à movimentação de embarcações e abertura de valas, para enterramento do cabo, tanto no fundo marinho, quanto na faixa de areia da praia.

Os impactos de natureza negativa apresentam majoritariamente prazo de manifestação imediato, sendo reversíveis, temporários, com abrangência espacial local, e, conseqüentemente, tiveram sua relevância muito pequena ou pequena. O impacto mais relevante nessa avaliação é o Impacto 04 - Alteração de Habitats.

Dentre os impactos benéficos da implantação deste empreendimento, está a melhora da conectividade dos serviços de telecomunicações no Brasil e contribuindo para a disponibilização de tecnologia mais rápida, confiável e adequada para a transmissão de informações e dados dos meios de comunicação, trazendo benefícios diretos e indiretos de ordem econômica e social que não ficarão restritos aos locais de chegada e instalação do cabo. A geração de empregos foi considerada um impacto positivo, entretanto, de pequena relevância, visto que a maioria dos trabalhadores dedicados às obras de instalação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR no Brasil é composto de trabalhadores estrangeiros e especializado neste tipo de atividade, que atuam a bordo do navio instalador.

A implantação do cabo Sistema de Cabo Óptico JÚNIOR representa um empreendimento de instalação simplificada e de muito pequena adversidade, com intervenção reduzida ou inexistente em outras rotas marinhas específicas, e de curta duração. Além disso, não estão previstos impactos efetivos durante a fase de operação do sistema, considerado um aspecto positivo, visto que é um empreendimento com duração de 20 a 30 anos.

A análise e avaliação dos impactos ambientais associados às fases da atividade permitiram a definição e estabelecimento de medidas de mitigação, controle e monitoramento a serem realizadas durante a fase de implantação do referido empreendimento. As medidas mitigadoras propostas a partir da avaliação ambiental realizada encontram-se no Item VIII, deste estudo.

Com base no exposto anteriormente, é possível concluir que o impacto positivo decorrente da atividade de Implantação do Sistema Óptico Submarino JÚNIOR no Brasil, representado pelo aumento da capacidade de transmissão de dados, pela melhoria na rede de Internet no país, é caracterizado por uma longa duração e abrangência nacional e superam, significativamente, os impactos considerados adversos ou negativos apontados. Conclui-se ainda que esta atividade não deverá causar impactos significativos ao meio ambiente físico, biótico e socioeconômico, demonstrando, desta forma a viabilidade ambiental da realização deste empreendimento.

ÍNDICE

X.	Referências Bibliográficas	1/30
----	----------------------------------	------

X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAP. IV - ÁREA DE INFLUÊNCIA

ALGAR TELECOM/ECOLOGY, 2015 - MONET - Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas. Estudo Ambiental para a Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET. Capítulo V.3 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Rev. 00, junho de 2015.

CRISTIANO, S. da C., 2014 - Diagnóstico Ambiental como Subsídio para o Planejamento costeiro: abordagem sobre os conflitos de uso na orla do Balneário Camacho Jaguaruna/SC. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS. IGEO/UFRGS. [81 F.] il.

GOOGLE/ECOLOGY, 2016 - Sistema de Cabo Óptico TANNAT. Estudo Ambiental para a Implantação do Sistema de Cabo Óptico TANNAT. Capítulo V.3 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Rev. 00, maio de 2016.

SEABRAS/ECOLOGY, 2015 - Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - SEABRAS-1. Estudo Ambiental para a Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - SEABRAS-1. Capítulo V.3 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Rev. 01, junho de 2015.

PETROBRAS/HABTEC MOTT MACDONALD, 2014 - Estudo de Impacto Ambiental Gasoduto Rota 3. Rev. 01, janeiro de 2014. Disponível em:
<http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Gasoduto%20Rota%203/>

PETROBRAS/ICF, 2012 - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção e escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1, Rev. 02, maio de 2012.

CAP. V - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

V.A - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

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, Édís. Direito do Ambiente. 5. Ed. São Paulo: RT, 2007.

Parecer/Proge nº 500/2008-FMM- LBTL-MP-SDM-JÁ. Disponível em <http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=2789>. Acesso em 15 de junho de 2014.

V.B - PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - Disponível em: <https://www.mar.mil.br/secirm/portugues/principal.html> (Acessado em julho de 2016|).

Governo do Estado do Rio de Janeiro - Disponível em <http://www.rj.gov.br/web/guest> (Acessado em julho de 2016|).

Governo do Estado de São Paulo - Disponível em <http://www.saopaulo.sp.gov.br/> (Acessado em julho de 2016|).

IDEC, 2016 - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Disponível em: <http://www.idec.org.br/em-acao/noticia-consumidor/governo-interino-promete-para-agosto-novo-plano-de-banda-larga> (acessado em julho de 2016).

Ministério das Comunicações - Disponível em: <http://www.mc.gov.br/> (Acessado em julho de 2016|).

Ministério do Planejamento - Disponível em: <http://www.pac.gov.br/> (Acessado em julho de 2016|).

Ministério do Turismo - Disponível em: www.embratur.gov.br (Acessado em julho de 2016|).

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro - Disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/> (Acessado em julho de 2016|).

Prefeitura da Cidade de Praia Grande, SP - Disponível em <http://www.praiagrande.sp.gov.br/> (Acessado em julho de 2016|).

CAP. VI - MEIO FÍSICO

V.1.1 - METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

Dereczynski CP, Oliveira JS, Machado CO. Climatologia da Precipitação no Município do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia 2009; 24 (1): 24-38.

INMET. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acessado em Agosto de 2016

Jourdan P. Caracterização do Regime de Ventos Próximo à Superfície na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

[monografia]. Rio de Janeiro: Instituto de Geociências, Departamento de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2007.

KÖPPEN, W. Climatologia: um estudo dos climas da Terra. México: Fundo de Cultura Econômica. 478p. 1948.

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.

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.

SONDOTÉCNICA. Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto de Recuperação Ambiental da Macrobacia de Jacarepaguá. Volume 2. Setembro, 1998.

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.

V.1.2 - OCEANOGRAFIA

BOEBEL, O.; DAVIS, R.E.; OLLITRAULT, M.; PETERSON, R.G.; RICHARDSON, P.L.; SCHMID, C. & ZENK, W. 1999. The Intermediate Depth Circulation of the Western South Atlantic. *Geophys. Res. Lett.*, 26(21): 3329-3332.

CALADO, L. 2001. Dinâmica da Formação dos Meandros e Vórtices da Corrente do Brasil ao Largo do Sudeste Brasileiro, Dissertação de Mestrado, IOUSP, 95pp.

CAMPOS, E.J.D. 1995. Estudos da circulação oceânica no Atlântico tropical e na região oeste do Atlântico subtropical sul. Tese de Livre-Docência. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 114p.

CAMPOS, E., A. BUSALACCHI, S. GARZOLI, J. LUTJEHARMS, R. MATANO, P. NOBRE, D. OLSON, A. PIOLA, C. TANAJURA & I. WAINER, 2001: Important Aspects of the South Atlantic to the Understanding of the Global Climate. GODAE Project Office and Bureau of Meteorology, Melbourne, Australia.

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, B.M. 1996. Correntes e Massas de Água da Plataforma Continental Norte de São Paulo. Tese de livre docência, Instituto Oceanográfico, Univ. de São Paulo, 248 p.

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.

FOFONOFF, N.P. & MILLARD, R.C. JR. 1983. Algorithms for Computational of Fundamental Properties of Seawater. UNESCO Technical Paper in Marine Science, N. 44, UNESCO, Paris.

FREIRE, J. L., 1960. Um Ciclone Extra-Tropical do Atlântico Sul". In: Anais Hidrográficos, tomo XVIII, pp. 235-260, Rio de Janeiro, RJ.

FUNDESPA, 1994. Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, Convênio PETROBRAS/FUNDESPA, Coordenador: Ikeda, I, vol. I a IX.

GORDON, A.L. & GREENGROVE, C.H. 1986. Geostrophic circulation of the Brazil - Falkland confluence. Deep-Sea Res., 33(5):573-585.

MESQUITA, A. R. & HARARI, J. 1987. Harmonic constants of tides and currents of the Southern Brazilian Shelf. In: Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos Conhecimentos, Cananéia, 1987, São Paulo, ACIESP, 2:415-422.

MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002. Diagnóstico Ambiental das Bacias de Santos e Campos. Relatório Técnico.

MOREIRA, J. R. G. B. 1997. Correntes na plataforma externa e talude ao largo de Santos: observações no verão 1993. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 214 p.

MÜLLER, T.J.; IKEDA, Y., ZANGENBERG, N. & NONATO, L.V. 1998. Direct measurements of the western boundary currents between 20 °S and 28 °S. J. Geophys. Res. 103(C3): 5429-5437.

NUNES, L.M.P.; A. SARTORI; C.I. FISCO; D.N. SANTOS; L.C. ANTUNES, 2001. Eventos Ambientais Simultâneos da Tempestade de Maio de 2001 na Bacia de Campos. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello, CENPES/PETROBRAS. Rio de Janeiro. Comunicação Técnica CT-039/2001.

PAVIGLIONE, A. D. & L. B. DE MIRANDA, 1985: "Nota Sobre a Variação Sazonal da Circulação Geostrófica na Borda da Plataforma Continental : Cabo de São Tomé (RJ) e a Baía de Guanabara (RJ)". Bolm Inst. Oceanogr., 33(1), 55-68.

POND, S.; PICKARD, G. L. Introductory Dynamical Oceanography. Pergamon Press. Oxford. Ed.329 p., 1978.

REID, J. L. 1989. On the total geostrophic circulation of the South Atlantic Ocean: flows, patterns, tracers and transports. Prog. Oceanografia, 23: 149-244.

REID JL, NOWLIN WD & PATZERT WC. 1977. On the Characteristics and Circulation of the Southwestern Atlantic Ocean. J. Phys. Oceanogr., 7: 62-91.

REYNOLDS, R. W., T. M. SMITH, C. LIU, D. B. CHELTON, K. S. CASEY, AND M. G. SCHLAX, 2007: Daily high-resolution blended analyses for sea surface temperature. J. Climate, 20, 5473-5496.

SALLES, F.J.P.; BENTES, F.C.M. & SANTOS, J.A.. 2000. Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras. 1ª ed., Rio de Janeiro, Fundação de Estudos do Mar - FEMAR. 280p.

SEIXAS N.A., 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.

SILVA JR., C. & KAMPEL, M. 1996. Observação da Penetração do Ramo Costeiro da Corrente das Malvinas na Costa Sul-Sudeste do Brasil a partir de Imagens AVHRR. In: VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Salvador, BA.

STRAMMA, L. & M. England. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 104(C9): 20863-20883.

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.

V.1.3 - GEOLOGIA

V.1.3.1 - Geologia Terrestre

ALMEIDA, F.F.M. de & CARNEIRO, C.D.R. "Origem e Evolução da Serra do Mar". *Revista Brasileira de Geociências*, vol. 28(2): 135-150. 1998.

ASMUS, H.E. & FERRARI, A.L. Hipótese sobre a causa do tectonismo cenozóico na região sudeste do Brasil. In: Projeto REMAC (Aspectos estruturais da margem continental leste e sudeste do Brasil). Rio de Janeiro, PETROBRÁS/CENPES/DINTEP, 4: 75-88. 1978.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2001. Rio de Janeiro: geologia, geomorfologia, geoquímica, geofísica, recursos minerais, economia mineral, hidrogeologia, estudos de chuvas intensas, solos, aptidão agrícola, uso e cobertura do solo, inventário de escorregamentos, diagnóstico geoambiental.

FERRARI, A. L. Evolução tectônica do Gráben da Guanabara. São Paulo, IGc-USP, Tese doutoramento, 412 p, 2001.

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.

HEILBRON, M.; DUARTE, B.P. & NOGUEIRA. J.R. A segment of Paleo- proterozoic granulitic crust thust during the Panafrican Orogeny, Central Segment of Ribeira belt. *Journal of Conference Abstracts 4 (1)*: pp 137 Proceedings of the European Union of Geoscience, march 28-april 1999, Strasbourg -France. I SSN- 1362-08861999.

ICS - INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY, 2010. *International Stratigraphic Chart*.

IGC-SP - INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2002. Divisão Municipal do Estado de São Paulo.

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.

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.

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/FAPESP. 2 mapas. Escala:1:100.000.

V.1.3.2 - 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.

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.

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.

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.

MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002. Diagnóstico Ambiental das Bacias de Campos, Santos e Espírito Santo. Relatório Técnico.

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.

REMAC. 1979. Coleção de Mapas - Mapa Faciológico dos sedimentos superficiais da plataforma e da sedimentação quaternária no oceano profundo - Margem continental Norte.

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.

V.1.3.3 - Geologia Local

EGS, 2016. Survey Report for Cable Route Design and Engineering for JUNIOR Fiber Optic Cable System, BMH Rio de Janeiro to BMHh Santos. Job Number R025715. Rev. 2, final version.

V.1.4 - GEOMORFOLOGIA

ALVES J. H. G. M; GROSSMANN MATHESON G. S. & RIBEIRO E. O. 2008. Reconstituição de Campos de Ondas em Eventos Severos da Costa Sudeste Brasileira através de Modelagem Numérica. III Congresso Brasileiro de Oceanografia. I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia - I CIAO. Fortaleza (CE). CD-ROM.

ANGULO, R. J.; LESSA, G. C. & SOUZA, M. C. 2006. A critical review of mid- to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quat. Sci. Rev.* 25: 486-506.

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.

CPRM/MME. 2001. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Geologia do Estado do Rio de Janeiro. Silva L. C. & Cunha, H. C. S. (Orgs). 2ª Ed. Brasília. CD-Rom.

ECOLOGYBRASIL, 2012. Implantação de Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Projeto AM1. Estudo Ambiental.

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.

LAMEGO, A. R. 1946. O homem e a restinga. Rio de Janeiro: IBGE (Biblioteca Geográfica Brasileira).

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.

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.

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.

MUEHE, D. 2006. Organizador. Erosão e Progradação no Litoral Brasileiro. MMA, Brasília. 476 p.

MUEHE, D. 1995. Geomorfologia Costeira. In:____. GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

MUEHE, D. 1984. Evidências de recuo dos cordões litorâneos em direção ao continente no litoral do Rio de Janeiro. In: Anais do Simpósio sobre Restingas Brasileiras, 1:75-80 i l I. EDUFF. Niterói, RJ.

MUEHE, D. & CORRÊA, C. H. T. 1989. Dinâmica de praia e transporte de sedimentos na restinga da Maçambaba, RJ. Rev. Brasil. Geoc., 19, 3,p/ 387-392.

MUEHE, D.; FERNANDEZ, G. B.; SAVI, D. C. 2001. Resposta morfodinâmica de um sistema praia - antepraia a oeste do cabo Frio exposto às tempestades de maio de 2001. VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABE QUA). Boletim de Resumos, pp.63-64, Imbé, RS, Brasil.

PIANCA, C.; MAZZINI, P. L.; SIEGLE, E. 2010. Brazilian offshore wave climate based on NWW3 reanalysis. Brazilian Journal of Oceanography, 58(1): 53-70.

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.

SHORT, A. D., & HOGAN, C. L. 1994. Rip Currents and Beach Hazards: Their Impact on Public Safety and Implications for Coastal Management, Journal of Coastal Research vSpecial Issue 12, 197-209.

SONDOTÉCNICA. 1998. Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto de Recuperação Ambiental da Macrobacia de Jacarepaguá. Volume 2. Setembro, 1998.

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, 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, 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, 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.

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.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. Revista Brasileira Geociências., 15(4):273-286.

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.

TURC, B.; MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; SUGUIO, K. & TASAYACO-ORTEGA, L. 1999. Origin and evolution of Quaternary coastal palin between Guaratiba and cape Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. In KNOPPERS, B.A., BIDIONE, E.D. & ABRÃO, J.J. (Eds.). Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon System of Rio de Janeiro Brazil. Série Geoquímica Ambiental, 6: 25-46 pp.

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.1.5 - QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA

AIDAR, E.; GAETA, S. A.; GIANESSELA-GALVÃO, S.M.F.; KUTNER, M.B.B. & TEIXEIRA, C.; Ecosistema costeiro subtropical, nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-a e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. Publicação especial do Instituto de Oceanografia, S Paulo, (10):9-43. 1993.

AGUIAR, V.M.C. & BRAGA, E.S. (2007). Seasonal and tidal variability of phosphorus along a salinity gradient in the heavily polluted estuarine system of Santos/São Vicente - São Paulo, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 54:464-488.

AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest, CNEXO, 379p, 1983.

ANDRADE, L.; SUZUKI, M.; PARANHOS, R. & REZENDE, C.E.; 1999. Hidroquímica na ZEE entre 13 e 25 °S 28 E e 41 °W em 1998. XII Semana nacional de Oceanografia, RJ.

BÍCEGO, M.C. Contribuição ao estudo de hidrocarbonetos biogênicos e do Petróleo no ambiente marinho. Editora Resenha Tributária. USP/IO, São Paulo. 156p, 1988. Dissertação de Mestrado.

BOEHM, P.D. & REQUEJO, A.G. 1986. Overview of the recent sediment hydrocarbon geochemistry of Atlantic and Gulf Coast over continental shelf environments. East. Coast. Shelf. Sci., v. 23, p. 29-58.

BRANDINI, F.P. 1990. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984). Hydrobiologia, 196: 111-148.

BRASSEL, S.C.; EGLINTON, G.; MAXWELL, J.R. & PHILIP, R.P. 1978. Natural background of alkanes in aquatic environment. In: Huntzinger, O.; Van Lelyveld, L.H. & Zoetman, B.C.J. ed., Aquatic Pollutants, Transformations and Biological Effects, Oxford, Pergamon Press.

CDTN - Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear; 1990. Estudo para o Descarte de Efluente da Estação de Tratamento de Óleo de Cabiúnas (Macaé, RJ), através de Emissário Submarino. Relatório Final. Belo Horizonte, junho de 1990, 2v.

CETESB. (2001). Sistema Estuarino de Santos e São Vicente.

CETESB. (2003). Baixada Santista. Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas do Estado de São Paulo.

CETESB. (2004). Estudo das florações de microalgas potencialmente nocivas. Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo.

CETESB. 2016. Qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo 2015 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo.

DUGDALE, R. C. & HOLM-HANSEN, O., 1967. Uptake of new and regenerated forms of nitrogen in primary production. Limnology Oceanography, 4: 454-466.

ELIAS, V.O., SIMONEIT, B.R.T. & CARDOSO, J.N. 1997. Even n-Alkane Predominances on the Amazon Shelf and NE Pacific. *Naturwissenschaften* 84: 415-420.)

ELIAS, V.O., 2000. Biogeoquímica Molecular do Carbono Orgânico e Contribuições de Queimadas em Sedimentos e Aerosóis da Amazônia. Tese de Doutorado: Universidade federal do Rio de Janeiro.

KENNICUTT II, M.C. (ed.) 1995. Gulf of Mexico offshore operations monitoring experiment, Final Report. U.S. Department of the Interior Minerals Management Service. Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, 700p.

MANN, K.H. 1982. Phytoplankton - based systems. In: MANN, K.H. (Eds) *Ecology of coastal waters: a system approach*. Oxford, Blackwell. p. 83-124.

METZLER, P.M.; GILBERT, P.M.; GAETA, S.A. & LUDLAM, J.M., 1997. New and regenerated production in the South Atlantic off Brazil. *Deep-Sea Research*, 44(3): 363-384.

MMA/PETROBRAS/AS/PEG Diagnóstico Ambiental das Bacias de Santos e Campos. Relatório Técnico. 2002.

MOREIRA, L.B. & ABESSA, D.M.S. (2014). Water toxicity assessment of Santos Bay under different climate conditions. *Ecotoxicol. Environ. Contam.*, 9(1):51-57.

MOSER, G.A.O. 1997. Estudo da distribuição da biomassa fitoplanctônica e de variáveis oceanógrafas na Baía de Campos (RJ), utilizando um sistema de informações geográficas (SIG). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p. 149.

NIENCHESKI, L.F.H., BAUMGARTEN, M.G., FILLMANN, G., WINDOM, H.L. Nutrients and suspended matter behavior in the Patos Lagoon Estuary (Brazil). In: PERILLO, G.M.E., PICCOLO, M.C., PINO-QUIVIRA, M. *Estuaries of South America*. Heidelberg: Springer-Verlag, 1999, p. 67-81.

PETROLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS), 2001. Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção de Petróleo na Baía de Campos. Etapa de Pré-Monitoramento. Relatório Final. Rio de Janeiro, PETROBRAS, 222p.

PHILIP, R.P. 1985. Fossil fuel biomarkers: application and spectra. *Methods in geochemistry*

PHILLIPS, T. Thematic report for the Guianas-Brazil sub-region. CLME Project Implementation Unit Centre for Resource Management and Environmental Studies (CERMES), University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados. 2007. Disponível em <<http://ioc3.unesco.org/iocaribe/files/clme/Final%20Preliminary%20TDA%20for%20the%20Guianas-Brazil%20Subregion.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2009.

REDFIELD, A.C.; KETCHUM, B. & RICHARDS, F. The influence of organisms on the composition of the sea water. 1963. In: Hill, N.(ed.), The Sea, volume 2:224-228. Interscience, New York.

Ryther, J. H., Dunstan, W. M. (1971). Nitrogen, phosphorus, and eutrophication in the coastal marine environment. Science 171: 1008-1013

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.

SOUSA, E.C.P.M., ZARONI, L.P., GASPARRO, M.R., PEREIRA, C.D.S. (2014). Review of ecotoxicological studies of the marine and estuarine environments of the Baixada Santista (São Paulo, Brazil). Brazilian Journal of Oceanography, 62(2): 133-147.

V.2 - MEIO BIÓTICO

V.2.1 - ECOSSITEMAS TERRESTRES

BERGALLO, H.G.; C.F.D. ROCHA; M.A.S. ALVES & M. VAN SLUYS. 2000. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Editora Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 166p.

CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Apêndices. 2011. Disponível em: www.cites.org. Acessado em: 2 de setembro de 2011.

CONSERVAÇÃO INTERNATIONAL, 2005b. Hotspots - Species Database - Endemic Species. Disponível em: <<http://www.biodiversityhotspots.org>>. Acessado em: 24 de agosto de 2011.

GENTILE, R & R. CERQUEIRA. 1995. Movement patterns of five species of small mammals in a Brazilian restinga. Journal of Tropical Ecology 11: 671-677

INSTITUTO IGUAÇU. Lista de fauna do Parque Natural Municipal Chico Mendes (PNMCM). Disponível em <http://www.institutoiguacu.com.br/Parques/chico_mendes.htm> Acessado em: [01/03/2011].

IBAMA 2003 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1. p. 88-97.

IUCN. 2011. Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 2 de Março de 2011.

MALLET-RODRIGUES, F.; ALVES, V.S.; NORONHA, M.L.M.; SERPA, G.A.; SOARES, A.B.A.; COUTO, G.S.; MACIEL, E.; MADEIRA, S.; DRAGHI, J. 2008. Aves da Baixada de Jacarepaguá, Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Ornitologia, 16(3):221-231.

RICKLEFS, R. E., 2003. A Economia da Natureza. 5 ed. Guanabara Koogan, 498p.

ROCHA, C.F.D.; SIQUEIRA, C.C.; ARIANI, C. V. 2009. The endemic threatened lizard *Liolaemus lutzae* (Squamata: Liolaemidae): current geographic distribution and areas of occurrence with estimated densities. Zoologia 26 (3): 454-460.

V.2.2 - ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

ABESSA, D. M. S. 1996. Testes de toxicidade de sedimentos da região de Santos-SP Brasil, (24S,46W), utilizando o anfípodo escavador *Tiburonella viscana* (Crustacea:Platyischnopidae) Thomas & Barnard (1983). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo, SP. 97p.

ABRAHÃO, J.R. & AMARAL, A.C.Z. 1997. Densidade e tamanho de *Tagelus plebeius* (Bivalvia: Solecurtidae) da costa sul e sudeste do Brasil. XII Simpósio de Biologia Marinha, São Sebastião, SP, 12: 7.

AMADO-FILHO, G.M.; HORTA, P.A.; BRASILEIRO, P.S.; BARROS-BARRETO, M.B. & FUJII, M.T. 2006. Subtidal benthic marine algae of the marine state park of Laje de Santos (São Paulo, Brazil). Brazilian Journal of Oceanography 54: 225-234.

AMARAL, A.C.Z. & MORGADO, E.H. 1994. Efeitos da poluição de origem doméstica sobre a macrofauna bêntica de praias do litoral paulista. II Congresso de Ecologia do Brasil, Londrina, PR, 2: 623.

AMARAL, A.C.Z. & MORGADO, E.H. 1998. Biodiversidade da macrofauna bentônica de praias da costa brasileira. Anais IV Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Publ. ACIESP, S. Paulo 5(104): 99-112.

AMARAL, A.C.Z.; MORGADO, E.H. & FERREIRA, C.P. 1990. Contribuição ao conhecimento dos poliquetos bênticos da zona entremarés do Canal de São Sebastião (SP). XVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina, PR, 17: 363.

AMARAL, A.C.Z., DENADAI, M.R., TURRA, A. & RIZZO, A.E. 2003. *Intertidal macrofauna in Brazilian subtropical sandy beaches landscape*. J. Coastal Res. 35:446-455

BERNARDES, R.A.; FIGUEIREDO, J.L.; RODRIGUES, A.R.; FISCHER, L.G.; VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2005. Peixes da Zona Econômica Exclusiva da região sudeste-sul do Brasil: levantamento com armadilhas, pargueiras e rede de arrasto de fundo. EDUSP, São Paulo.

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).

BONDIOLI, A.C.V.; FERNANDES, A.; Sá, M.P.G. Sea Turtle Occurrence in Baixada Santista, São Paulo, Brazil. Marine Turtle Newsletter , v. 141, p. 1, 2014.

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.

BROWN, A.C. & A. McLACHLAN, 1990 - Ecology of sandy shores. Elsevier, Amsterdam. 328pp.

CARNEIRO, A. D. V. N. Ocorrência e uso de habitat da baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni* Anderson, 1878) (Mammalia: Cetacea, Balaenopteridae) na região de ressurgência de Cabo Frio, RJ. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005, 68p.

CERGOLE, M. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Coord.). Dinâmica das Frotas Pesqueiras - Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Revizee) - Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. Femar, MMA, Revizee, 2003. 376 p.

CODINA, J.C.U. 2010. O Zooplâncton Associado aos Máximos Subsuperficiais de Clorofila na Plataforma Continental Sudeste do Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010, 132p.

COTO, A.C.S.P. & PUPO, D. 2009. Ulvophyceae. Rima, São Carlos. 86p.

COUTINHO, R., & ZALMON, I. R. 2009. O Bentos de costões rochosos. In R. C. Pereira & A. Soares-Gomes (Ed.). Biologia Marinha (pp. 281-298). Rio de Janeiro: Interciência.

DE LA ROCHA, C. L. 1998. Variação temporal da comunidade zooplantônica e produção anual do copepoda *Acartia lilljeborgi* na Enseada da Praia do Segredo (São Sebastião-SP). Dissertação de mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 113 p.

DIAS, C.O. 1996. Monstrilloida (Copepoda) off the Brazilian coast. *Hydrobiologia* 324(3):253-256.

DENADAI, M.R., ARRUDA, E.P., DOMANESCHI, O. & AMARAL, A.C.Z. 2006. Veneridae (Mollusca, Bivalvia) da costa norte do Estado de São Paulo. *Biota Neotrop.* 6(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?inventory+bn01106032006> (último acesso em 23/10/1009).

EGS, 2016 - JUNIOR Cable System - Survey Report for Cable Route Design and Engineering- BMH Rio de Janeiro - BMH Praia Grande, 2016.96p.

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.

FANTINATO VAROLI, F.M. & VERÇOSA CARVALHEIRA, L. 1995. Distribuição, abundância e composição da macrofauna bentônica da Praia das Astúrias, Guarujá - São Paulo, Brasil (24°30'S - 46°05'W). VI Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Mar Del Plata, Argentina, 6: 77.

FERNANDES, A.; MARANHO, A.; FARAH, R.F.; ZILLIO, M.M.; GENTIL, I.C. & BONDIOLI, A.C.V. 2011. Registro de Encalhes de Tartarugas Marinhas na Baixada Santista - SP. In: Jornada Sobre Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental, 5., 2011, Florianópolis, Brasil. p. 141-144.

FERRAZ, M.A.; CHOUERI, R.B.; FIORI, E.F; NOBRE, C.R.; CESAR, A.; PEREIRA, C.D.S. 2012. Avaliação da qualidade dos sedimentos da orla de Santos empregando-se ensaios de toxicidade e caracterização da estrutura da comunidade macrobentônica. *O Mundo da Saúde, São Paulo*, 36(4):625-634.

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.

GARCIA C. E., CHAPARRO-HERRERA D. D., NANDINI S., et al. 2007. Life-history strategies of *Brachionus havanaensis* subject to kairomones of vertebrate and invertebrate predators. *Chem. Ecol.* 2007;23:303-313.

GIANESELLA, S.M.F.; SALDANHA-CORRÊA, F.M.P. & TEIXEIRA, C. 2000. Tidal effects on nutrients and phytoplankton distribution in Bertioiga Channel, São Paulo, Brazil. *Aquat. Ecosys. Health Manag.*, 3:533-544.

GONÇALVES, L.R. & ANDRIOLO, A. 2006. Ocorrência, distribuição e comportamento de baleias-de-Bryde (*Balaenoptera edeni* Anderson, 1879) (Cetacea, Mysticeti) em áreas costeiras e oceânicas do sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 8(2), 213.

GROCH, K. R., PALAZZO JR., J. T., FLORES, P. A. C., ADLER, F. R. & FABIAN, M. E. 2005. Recent rapid increases in the Brazilian right whale population. *LAJAM*, 4(1): 41-47.

GROHMANN, U., BELLADONNA, M. L., BIANCHI, R., ORABONA, C., AYROLDI, E., FIORETTI, M. C., AND PUCETTI, P., 1998. IL-12 acts directly on DC to promote nuclear localization of NF- κ 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.

HAIMOVICI, M., ÁVILA-DA-SILVA, A.O., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (eds). 2004. Prospecção pesqueira de espécies demersais com espinhel-de-fundo na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. *Série Documentos Revizee-Score Sul*, IOUSP: 112p.

HAIMOVICI, M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B.; CERGOLE, M.C.; MADUREIRA, L.S.; BERNARDES, R.A.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. 2006. Recursos Pesqueiros da Região Sudeste-Sul. In: Ministério do Meio Ambiente - MMA. (Org.). Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona

Econômica Exclusiva do Brasil: Relatório Executivo. 1ª ed. Brasília, DF: MMA, 2006, v. 1, p. 207-250.

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.

ITAGAKI, M.K. 1999. Composição, Abundância e Distribuição Horizontal de larvas de Peixes Marinhos e sua Relação com os Fatores Hidrográficos na Costa Sudeste do Brasil. 208 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

IUCN, 2010 - Disponível em: www.iucnredlist.org/ (acessado em julho de 2016)

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J.F. & SPACH, H.L. (1993), The Ichthyoplankton of the Ubatuba Region (São Paulo State, Brazil): Composition, Distribution and Seasonal Occurrence (1985-1988). Publicação Especial do Instituto Oceanográfico de São Paulo, 1 : (10), 85-121.

KATSURAGAWA, M.; DIAS, J.F.; HARARI, J.; NAMIKI, C.; ZANI-TEIXEIRA, M.L. 2014. Patterns in larval fish assemblages under the influence of the Brazil current. *Continental Shelf Research*, 34: 103-117.

KENNETT, J. P. ., 1982 - *Marine Geology*. USA: Prentice Hall Inc.

KITAHARA, M. V.; HORN FILHO, N. O. & ABREU, J. G. N. 2008. Utilização de registros de corais de profundidade (Cnidaria, Scleractinia) para prever a localização e mapear tipos de substratos na plataforma e talude continental do sul do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoolgia* 48(2):11-18.

KITAHARA, M. V.; HORN FILHO, N. O. & ABREU, J. G. N. 2009 Distribuição das espécies de corais azooxantelados na plataforma e talude continental superior do sul do Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 99(3):223-236

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).

LIMA, A.F.B.; GONÇALVES, L.R. 7 QUEIROZ, E.L. 2006. Registro Histórico de Encalhe de uma Baleia-de-Bryde Balaenoptera edeni Anderson, 1879 (Mysticeti: Balaenopteridae), no Rio Paraguaçu, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Bioikos, Campinas, 20(2):75-79, jul/dez., 2006.

LOPES, C.F.; J.C.C. MILANELLI; G. JOHNSCHER-FONASARO & N. KADEKARU. 1991. Flutuação sazonal em uma população de Braquidontes spp. (Bivalvia, Mytilidae) na praia de Barequeçaba - São Sebastião, São Paulo. In: Encontro Brasileiro de Malacologia, 12. São Paulo. SBM. Resumos. P. 15.

LUCHETTA, A.C.C.B. & A.C.V. BONDIOLI. 2009. Observação de tartarugas marinhas em áreas de alimentação. In: V Reunión de Red ASO Tortugas, 2009, Mar del Plata. V Reunión de Red ASO Tortugas - Libro de Resúmenes, 2009.

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.

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.

MILANELLI, J.C.C. 2003. Biomonitoramento de Costões Rochosos: Instrumento para Avaliação de Impactos gerados por vazamentos de Óleo na Região do Canal de São Sebastião. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 293p.

MONTEIRO, A.M.G. 1980. A macrofauna do infralitoral superior das praias de Santos e São Vicente. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 127 p.

MONTEIRO NETO, C., ÁVILA, F.J.C., ALVES-JR, T.T., ARAÚJO, D.S., CAMPOS, A.A., MARTINS, A.M.A., PARENTE, C.L., FURTADO NETO, M.A.A. AND LIEN, J. 2004. Behavioral Responses of

Sotalia fluviatilis (Cetacea, Delphinidae) to acoustic pingers, Fortaleza, Brazil. *Marine Mammal Science*, 20(1): 145-151.

MONTÚ, M., GLOEDEN, I.M., DUARTE, A.K. & RESGALLA JR., C. 1997. Zooplankton. In *Subtropical Convergence Environments, the coast and sea in the Southwestern Atlantic*. (U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello, eds). Springer Verlag, Berlin, p. 110-114.

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.

MORENO, T.R. & ROCHA, R.M. Ecologia de costões rochosos. *Estud. Biol., Ambiente Divers.* v. 34, n. 83, p. 191-201. 2012.

MOSER, G.A.O., GIANESELLA, S.M.F., CATTENA, C.O., DAVID, C.J., BARRERA-ALBA, J.J., SALDANHA-CORRÊA, F.M.P. & BRAGA, E.S. 2002. Influência das marés sobre o fitoplâncton no sistema estuarino de São Vicente e Santos. In *Anais II Congr. Bras. Pesq. Amb. CR-Rom*.

MOTTA, F.S. 2006. Ecologia e Pesca Artesanal de tubarões costeiros no litoral centro-sul de São Paulo. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2006. 179 p.

MOTTA, F.S.; ROSA, M.R.; NAMORA, R.C.; GADIG, O.B.F. 2014. Bony fishes (Teleostei) caught by small-scale fisheries off central to south coast of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 14(4): 1-7.

MOURA, J.F. & SICILIANO, S. 2012. Stranding pattern of Bryde's whales along the southeastern coast of Brazil. *Marine Biodiversity Records* 5: e73. doi:10.1017/S1755267212000528.

NAKATANI, K.; MATSUURA, Y. & SATO, G. 1980. Estudo do ciclo de vida do peixe-espada *Trichiurus lepturus*. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 29(2): 255-259. 1980.

NOGUEIRA, J.M.M. & AMARAL, A.C.Z. 1997. Anelídeos poliquetas associados ao coral *Mussismilia hispida* (Verrill) na Lage de Santos (SP-Brasil) - Análise Preliminar. VII Congresso Latino-americano sobre Ciências do Mar, Resumos expandidos, 7(2):219-220.

NYBAKKEN, J.W. & BERTNESS, M.D., 2005. *Marine biology. An ecological approach*. 6a. ed. San Francisco: Benjamin Cummings.

ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. 2000. The Convergence Ecosystem in the Southwest Atlantic, pp. 147-166. In: Seeliger, U. & Kjerfve, B. (eds.). Coastal marine ecosystems of Latin America. Springer-Verlag. 363p.

PAIVA, M. P. 1997. Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinhos do Brasil. 1ª ed. UFPA, Fortaleza, Brasil, 278pp.

PAIVA, P. C. 2001. *Spatial and Temporal Variation of a Nearshore Benthic Community in Southern Brazil: Implications for the Design of Monitoring Programs*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Grã-Bretanha, v. 52, n.1, p. 423-433.

PARDO, M.A. AND PALACIOS, D.M. (2006) Cetacean occurrence in the Santa Marta region, Colombian Caribbean, 2004-2005. Latin American Journal of Aquatic Mammals 5(2): 129-134.

PASTENE LA, J ACEVEDO, M GOTO, AN ZERBINI, P ACUÑA & A AGUAYO-LOBO. 2010. Population structure and possible migratory links of common minke whales, *Balaenoptera acutorostrata*, in the Southern Hemisphere. Conservation Genetics 11: 1553-1558.

PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A., 2002. Introdução à Biologia Marinha, Ed: Interciência, 382p.

PERRIN, W. F., WURSING, B., THEWISSEN, J.G.M. Encyclopedia of Marine mammals. 2ª Ed. 1295pp. 2009.

PERRY C.T., LARCOMBE P., 2003, Marginal and non-reef-building coral environments: Coral Reefs, v. 22, p. 427-432, doi:10.1007/s 00338-003-0330-5.

PETROBRAS/HABTEC MOTT MACDONALD, 2014 - Estudo de Impacto Ambiental Gasoduto Rota 3. Rev. 01, janeiro de 2014. Disponível em <http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Gasoduto%20Rota%203/>

PROJETO TAMAR, 2015 - Disponível em: www.tamar.com.br (Acessado em julho de 2016)

REKA-KUDLA, M. L. The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests. In: REKA-KUDLA, M. L.; WILSON, E. D.; WILSON, E. O. (Ed.). Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources. Washington, D C: J. H. Press, 1997. p. 83-108. 549 p. In: 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.

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.

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.

ROCHA-JORGE, R.; HARAI, J.; FUJII, M.T. 2012. Macroalgal composition and its association with local hydrodynamics in the Laje dos Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic, São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 60 (3): 405-419.

RODRIGUES, S.A.; SHIMIZU, R.M. & COELHO, V.R. 1994. Monitoramento de uma população de *Callinectes major* (Say, 1818), da Baía de Santos, SP, sujeita à exploração predatória (Crustácea: Decapoda: Thalassinidea). II Congresso de Ecologia do Brasil, Londrina, PR, 2: 367.

ROTUNDO, M.M., 2012. Composição e Aspectos Estruturais da Ictiofauna e Carcinofauna Capturadas pela Frota de Parelhas do Estado de São Paulo, Sudeste-Sul, Brasil. Dissertação (mestrado) - Instituto de Pesca - APTA - SAA. São Paulo, 2012. 112 p.

SANTOS, M. C. DE O.; SICILIANO, S.; PACHECO, S.; PIZZORNO, J. L. A. Occurrence of southern right whales, *Eubalaena australis*, along southeastern Brazilian coast. *J. Cet. Res. Manag.*, Special Issue 2, p. 153-156, 2001a.

SANTOS, M.C. DE O., ACUÑA, L.B.; ROSSO, S. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, v. 81, n. 6; 1049-1052, 2001b.

SÃO VICENTE. Lei nº 66-A de 21 de novembro de 1991. São Vicente. 1991.

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.

SICILIANO, S.; SANTOS, M.C.O.; VICENTE, A.F.C.; ALVARENGA, F.S.; ZAMPIROLI, E.; BRITO-JR, J.L.; AZEVEDO, A.F.; PIZZORNO, J.L.A. 2004. Strandings and feeding records of Bryde's whales (*Balaenoptera edeni*) in south-eastern Brazil. *J.Mar.Biol.Ass.UK*, 84, 857-859.

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.

SOLTWEDEL, T. 2000. Metazoan meiobenthos along continental margins: a review. *Progress in Oceanography* 46: 59-84.

SOUSA, E.C.P.M. 1978. Produção primária bêntica e poluição no médio litoral de Santos. 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 30: 406.

SOUZA COELHO, A. L. - Análise dos encalhes de tartarugas-marinhas (Reptilia: Testudines), ocorridos no litoral sul da Bahia, Brasil, 2009.

STAMPAR, S. N.; SILVA, P. F.; LUIZ JR., O. J. 2007. Predation on the Zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Anthozoa, Cnidaria) by a Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricate*) in Southeastern Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, v. 117, p. 3-5.

STEIDINGER, K & K TANGEN. 1997. Dinoflagellates. 387-584. In: C Tomas (Ed.) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, NY.

STEPHENSON, T.A. & STEPHENSON, A. 1949. The universal features of zonation between tide-marks on rocky coasts. *Journal of Ecology*, 37: 289-305.

SUMIDA, P.Y.; YOSHINAGA, M.Y.; MADUREIRA, L.A. & HOVLAND, M. 2004. Seabed pockmarks associated with deepwater corals off SE Brazilian continental slope, Santos basin. *Marine Geology*, 207:159-167.

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.

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.

TOMÁS, A.R.G. e CORDEIRO, R.A. 2003 Dinâmica da frota de arrasto de portas do estado do Rio de Janeiro. In: CERGOLE, M.C. e ROSSIWOGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (Ed.). *Dinâmica das frotas pesqueiras. Análise das principais pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil*. São Paulo: Evoluir. p.15-37.

VALENTINI, H & PEZZUTO, P.R. 2006. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil com Base na Produção Controlada do Período 1986-2004. Série Documentos Revizee Score Sul, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo. 56p.

VAROLI, F.M.F. 1996. A ocorrência do poliqueto *Scolecipis squamata* (Spionidae) em três praias do Guarujá (SP). XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, Porto Alegre, RS, 21: 23.

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.

VILLAC, M.C.; CABRAL-NORONHA, V.A.P.; PINTO, T.O. 2008. The phytoplankton biodiversity of the coast of the state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop.*, vol. 8, no. 3, Jul./Set. 2008, p.151-173.

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.

VON BODUNGEN, B. & TURNER, R. K. 2001. *Science and Integrated Coastal Management*. Dahlem University Press, Berlin.

WAKABARA, Y.; TARARAM, A.S. & TAKEDA, A.M. 1978. Amphipoda de *Sargassum cymosum* da região de Itanhaém, litoral sul do Estado de São Paulo. V Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografia Biológica - IOUSP, São Paulo, 5: 87-881.

WILSON, E.O. 1992. *Diversity of Life*. Harvard University Press (Cambridge, MA).

ZERBINI, A.N.; SECCHI, E.R.; SICILIANO, S. and SIMÕES-LOPES, P.C. 1997. Review of the occurrence and distribution of whales of the genus *Balaenoptera* along the Brazilian coast. Reports of the International Whaling Commission 47: 407-417.

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. 2004.

V.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

AGEM, 2014 - AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA - Relatório de Atividades 2014, in: <http://www.agem.sp.gov.br/midia/RELATORIOS-DE-ATIVIDADES-2014-SITE.pdf>. Acessado em julho de 2016.

ALGAR TELECOM/ECOLOGY, 2015 - MONET - Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas. Estudo Ambiental para a Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET. Capítulo V.3 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Rev. 00, junho de 2015.

DA SILVA, A. O. A.; VIANNA, M. 2, 2009 - A produção pesqueira do estado do Rio de Janeiro. In: VIANNA, M. (Ed.). Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no estado do Rio de Janeiro: relatório de pesquisa. Rio de Janeiro: FAERJ: SEBRAE-RJ, 2009. p. 47-60.

DIEGUES, A. C., 2007 - Cultura marítima, Conhecimento e Manejo tradicionais na Resex Marinha do Arraial do Cabo. Projeto Socioambiental de Reserva Extrativista Marinha para o Ecodesenvolvimento - Arraial do Cabo (RJ). Programa Petrobras Ambiental. COPPE/UFRJ. NUPAUB-USP, 2007.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES - <http://www.palmars.gov.br/> (ACESSADO EM JULHO DE 2016).

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2007 - Relatório DE Atividades 2007. FIPERJ, Diretoria de Pesquisa e Produção da Secretaria de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2013 - Monitoramento de desembarques pesqueiros no município de Paraty - RJ, novembro de 2013. FIPERJ,

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2013 - Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro / Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. - Niterói, 2013.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2014 - Relatório Final 2014. FIPERJ, Diretoria de Pesquisa e Produção da Secretaria de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2015 - Relatório 2015. FIPERJ, Diretoria de Pesquisa e Produção da Secretaria de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca.

GOOGLE/ECOLOGY, 2016 - Sistema de Cabo Óptico TANNAT. Estudo Ambiental para a Implantação do Sistema de Cabo Óptico TANNAT. Capítulo V.3 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Rev. 00, maio de 2016.

GUIA OFICIAL DE TURISMO DO RIO DE JANEIRO - www.rioguiarioficial.com.br (acessado em julho de 2016).

IBAMA / SEAP-PR, 2006 - Aquicultura e pesca: uma política sustentável para o Brasil. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE AQUICULTURA E PESCA, 2, 2006, Brasília. 87 p.

IBGE, 2010 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Censo Demográfico 2010. <http://www.ibge.gov.br/> acessado em julho de 2016.

INSTITUTO DE PESCA, 2013 - Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo - Setembro de 2013. Centro APTA. Informe Pesqueiro de São Paulo. Disponível em: www.propesq.pesca.sp.gov.br.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. <http://www.ipea.gov.br/portal/> (acessado em julho de 2016).

INSTITUTO PÓLIS, 2014. 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.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA, 2013. Inventário Cultural de Quilombos do Vale do Ribeira. São Paulo.

MPA, 2010 - BOLETIM ESTATÍSTICO DA PESCA E AQUICULTURA - 2010. In: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2010_na_c_boletim.pdf (acessado em julho de 2016).

PETROBRAS/HABTEC, 2003 - Relatório de Caracterização da Bacia de Santos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002), Relatório da Campanha de Caracterização Ambiental dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21.

PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA, 2011 - Relatório de Consolidação Semestral - Monitoramento da Atividade Pesqueira nas Áreas de Influência dos Empreendimentos de Exploração e Produção de Gás e Condensado na Bacia de Santos. In: PETROBRAS/HABTEC MOTT MACDONALD, 2014 - Estudo de Impacto Ambiental Gasoduto Rota 3. Rev. 01, janeiro de 2014. Disponível em <http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Gasoduto%20Rota%203/>

PETROBRAS/ICF, 2012 - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1, Rev. 02, maio de 2012.

PETROBRAS/HABTEC MOTT MACDONALD, 2014 - Estudo de Impacto Ambiental Gasoduto Rota 3. Rev. 01, janeiro de 2014. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Gasoduto%20Rota%203/>

PROZEE, 2005. Fundação de Amparo a Pesquisa de Recursos Vivos na Zona Economicamente Exclusiva. In: PETROBRAS/ICF, 2012 - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1, Rev. 02, maio de 2012.

SEABRAS/ECOLOGY, 2015 - Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - SEABRAS-1. Estudo Ambiental para a Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - SEABRAS-1. Capítulo V.3 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Rev. 01, junho de 2015.

SILVA JUNIOR, L. C. DA; ANDRADE, A. C. de, Vianna, M., 2008 - 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.

Secretaria Municipal de Pesca e Aquicultura de Angra dos Reis.

http://www.angra.rj.gov.br/secretaria_inicial.asp?IndexSigla=SPE#.V3JIZGgrldU.

Acessado em: junho de 2016

SECRETARIA DE CULTURA E TURISMO DE PRAIA GRANDE, 2013 - Estância Balneária de Praia Grande - Unidades de Cultura e Turismo 2012. Elaborado pelo Departamento de Planejamento e Gestão da Divisão de Planejamento Urbano.

SECRETARIA DE CULTURA E TURISMO DE PRAIA GRANDE, 2015. Diagnóstico do Turismo e da Cultura em Praia Grande. São Paulo: Praia Grande.

VALENTINI, 2005 - A pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul. In: Oliveira, G.M. (Org.) *Pesca e Aquicultura no Brasil 1991/2000: Produção e Balança Comercial*. IBAMA, Brasília: 55-64

VALENTINI, H & PEZZUTO, P. R., 2006 - Análise das principais pescarias comerciais da região Sul-Sudeste do Brasil com base na produção controlada do período 19896-2004. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP. Série documentos REVIZEE: Score Sul. 56p.

VII - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

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. Status 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.

MACEDO, R.K. 2003. Sistema de Licenciamento Ambiental Nacional: é possível. Ed. Ricardo Kohn de Macedo, Rio de Janeiro, 207p, 2003.

SANCHEZ, L.E. (2008). Avaliação de Impactos: conceitos e métodos. Oficina de Texto.

ÍNDICE

XI. Glossário.....	1/11
--------------------	------

XI. GLOSSÁRIO

III - Dados do Empreendimento

BMH (*Beach ManHole*) - câmara da praia, caixa de passagem ou estação de chegada dos cabos submarinos, na qual é realizada a conexão com os cabos terrestres. Normalmente instalada no calçadão, faz parte da interface com a rota terrestre do sistema de instalação.

DOUBLE ARMOUR CABLE (DA) - Cabo com Armadura Dupla.

IPCC - *International Cable Protection Committee* - Comitê Internacional para Proteção de Cabos Submarinos.

LIGHT WEIGHT CABLE (LW) - Cabo Leve.

OCEAN GROUND BED (OGB) - Sistema de Aterramento.

QUADRANTE - Polia.

REMOTE OPERATED VEHICLE (ROV) - Veículo de operação remota.

ROUTE POSITION LIST (RPL) - Listagem contendo as posições geográficas dos pontos da rota.

SINGLE ARMOUR CABLE (SAL) - Cabo leve protegido.

TS/CLS - *Terminal Station/Cable Land Station* - Estação Terminal de Recepção do Cabo - Onde estão os equipamentos de transmissão de sinais.

TURN-KEY - tipo de projeto que é planejado de modo a poder ser vendido a qualquer comprador como um produto acabado, diferentemente do processo no qual o construtor cria um item com as especificações exatas do comprador, ou quando um produto incompleto é vendido com o pressuposto de que o comprador irá completá-lo.

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.

ANTICICLONE - 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.

Linhas de Instabilidade Tropicais (LITs) - é uma zona de instabilidade na qual uma série de tempestades estão dispostas de forma alinhada.

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 anticiclones. Mais predominante quando o ar está mais frio e mais denso no alto.

V.1.2 - Oceanografia

GIRO - 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.

SEMIDIURNAS - período relativo a metade de um dia.

TERMOHALINAS - relativo a temperatura e salinidade.

V.1.3 - Geologia

V.1.3.1 - Geologia Terrestre

ARQUEANO - é o éon que está compreendido aproximadamente entre 3,85 bilhões de anos e 2,5 bilhões de anos atrás.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

EMBASAMENTO CRISTALINO - é o conjunto de rochas ígneas ou metamórficas que compõe a porção externa da crosta continental.

ESTRATIGRÁFICOS - de estratigrafia. É o ramo da geologia que estuda os estratos ou camadas de rochas, buscando determinar os processos e eventos que as formaram.

FILITOS - é uma rocha metassedimentar muito fina, constituída basicamente de sericita, caulinita e quartzo.

LITOLOGIA - estudo especializado em rochas e suas camadas e que estuda os processos de litificação, ou às categorizações referentes a esses mesmos processos e aos tempos geológicos em que ocorreram.

OROGENÉTICOS - de orogênese. é o conjunto de processos que levam à formação ou rejuvenescimento de montanhas ou cadeias de montanhas produzido principalmente pelo diastrofismo.

ORTOGNAISSES - Gnaisse originado pela transformação de rochas eruptivas.

PLANÍCIES QUATERNÁRIAS - são formadas por sedimentos provenientes de antigas restingas e do desgaste provocado pelas águas nas terras altas, sendo seus solos geralmente úmidos até semi-brejosos, onde desenvolve-se uma vegetação edáfica muito típica - estrutural e fisionomicamente homogênea.

PORFIRÍTICAS - de porfiroide. É a designação dada em mineralogia e petrologia à aparência das rochas ígneas onde é visível uma clara e distintiva diferenciação no tamanho dos cristais que as compõem.

QUARTZITOS - são rochas metamórficas cujo componente principal é o quartzo (mais de 75% como ordem de grandeza).

QUATERNÁRIO - é o período da era Cenozoica do éon Fanerozoico que congregava as épocas Pleistocena e Holocena.

TERCIÁRIO - Período da era Cenozóica.

V.1.3.2 - Geologia Marinha

AFLORAMENTOS - exposição de uma rocha na superfície da Terra.

APTIANO - é a idade da época Cretácea Inferior do período Cretáceo da era Mesozoica do éon Fanerozoico que está compreendida entre 125 milhões e 113 milhões de anos atrás, aproximadamente.

EMBASAMENTO CRISTALINO - é o conjunto de rochas ígneas ou metamórficas que compõe a porção externa da crosta continental.

ILITA - Grupo de minerais encontrados em argilas, que têm essencialmente a estrutura da muscovita.

ISÓBATA - é uma curva que é usada em mapas para representar o mapeamento dos pontos da mesma profundidade em oceanos e lagos com grandes dimensões.

MONTMORILONITA - Miner Silicato natural hidratado de alumínio.

POCKMARKS - depressões circulares no fundo do mar, geralmente com diâmetro de dezenas ou até centenas de metros, porém formando feições não muito profundas.

PROTEROZOÍCO - é o éon que está compreendido entre 2,5 bilhões e 542 milhões de anos, abrangendo quase metade do tempo de existência da Terra..

REMAC - Projeto de Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira

RIFTE - é a designação dada em geologia às zonas do globo onde a crosta terrestre e a litosfera associada estão a sofrer uma fractura acompanhada por um afastamento em direcções opostas de porções vizinhas da superfície terrestre.

TERCIÁRIO - um antigo período da era Cenozóica do éon Fanerozóico.

V.1.3.3 - Geologia Local

BEACH MANHOLE (BMH) - caixa de passagem.

BEACH ROCK - concreção calcária.

BIOTURBAÇÃO - Processo de construção de estruturas sedimentares de origem biológica características de ambientes específicos, perturbando a estrutura sedimentar ou pedogénica a que se sobrepõem.

MULTI-BEAM (MB) - Ecossonda Multi-feixe.

POCKMARK - Depressões circulares no fundo do mar, geralmente com diâmetro de dezenas ou até centenas de metros, porém formando feições não muito profundas.

SIDE SCAN SONAR (SSS) - Sonar de Varredura Lateral.

SUB-BOTTOM PROFILER (SBP) - Perfilador de Sub-fundo.

V.1.3 - Geomorfologia

AFLORAMENTOS ROCHOSOS - exposição de uma rocha na superfície da Terra, ou seja, quando parte de uma composição naturalmente interna se posiciona acima da camada dos solos.

CICLONE EXTRATROPICAL - é um fenômeno meteorológico caracterizado por fortes tempestades e ventos, que faz parte de uma família maior de fenômenos meteorológicos, a família dos ciclones.

CORDÕES LITORÂNEOS - são acidentes que ocorrem junto à costa, constituídos por material heterogêneo, geralmente areias e seixos, resultante do desgaste da costa ou trazidos pelos cursos de água que desaguam no litoral, que se deposita quando a velocidade das correntes marítimas diminui devido à baixa profundidade.

EMBASAMENTO CRISTALINO - é o conjunto de rochas ígneas ou metamórficas que compõe a porção externa da crosta continental.

ESCARPAS DE FALHA - são formadas pela erosão diferencial de rochas cristalinas ou pelo movimento vertical da crosta terrestre ao longo de uma falha geológica.

HOLOCENO - é a época do período Quaternário da era Cenozoica do éon Fanerozoico que se iniciou há cerca de 11,5 mil anos e se estende até o presente.

LITOLOGIA - estudo especializado em rochas e suas camadas e que estuda os processos de litificação, ou às categorizações referentes a esses mesmos processos e aos tempos geológicos em que ocorreram.

MARÉ METEOROLÓGICA - é a diferença entre a maré observada e aquela prevista pela Tábua de Marés.

RAMPAS DE COLÚVIO - são superfícies de sedimentação, localizadas na base de uma vertente.

SISTEMAS FRONTAIS - área de quando o ar bate na cata e faz a latitude ir além de uma massa de ar quente com uma massa de ar frio ou vice-versa.

V.1.5 - Qualidade da Água Marinha

CLOROFILA - pigmento fotossintético presente nos cloroplastos das plantas.

HIDROCARBONETOS - composto químico constituído essencialmente por átomos de carbono e de hidrogênio.

V.2 - Meio Biótico

V.2.1 - Ecossistemas Terrestres

V.2.1.2 - Flora

HALÓFILAS = 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

COMUNIDADE NECTÔNICA - ao conjunto dos animais aquáticos que se movem livremente na coluna de água, com o auxílio dos seus órgãos de locomção: as barbatanas ou outros apêndices.

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. DECÁPODA - é a ordem dos crustáceos com cinco pares de patas ambulatórias, os pereópodes, que são os apêndices dos últimos cinco segmentos torácicos.

ELASMOBRÂNQUIOS - peixes cartilagosos com maxilares bem-desenvolvidos, fendas branquiais nos lados e boca situada ventralmente.

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.

MACROFAUNA - conjunto dos animais que vivem no substrato dos ecossistemas aquáticos e que são visíveis a olho nu.

MACROFAUNA intermareal - organismos vivos 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 cornoas 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.

ODONTOCETOS - cetáceo com dentes

PISCOSIDADE - abundância de peixes.

POLIQUETAS - é uma classe de anelídeo que inclui cerca de 8.000 espécies de vermes aquáticos.

PREDAÇÃO: Modo de nutrição dos animais predadores.

SAZONALMENTE - Relativo à estação do ano, à sazão.

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SUPRALITORAL - 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 infraclasses da classe Actinopterygii de peixes ósseos.

TRANSECTO - é uma linha traçada em um terreno, a qual contabilizará a área em que será estudada.

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.

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.

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 parelha) 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 - Projeto de Controle da Poluição.

PCS - Programa de Comunicação Social.

PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

PEA - Programa de Educação Ambiental.

PEAT - Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores

ÍNDICE

XIII. Equipe Técnica.....	1/2
---------------------------	-----

XIII. EQUIPE TÉCNICA

A Equipe Técnica, responsável pela elaboração deste Estudo é formada por profissionais multidisciplinares, a saber.

Nome	Formação	Capítulo / Item de Responsabilidade	CTF IBAMA	Registro de Classe	Assinatura
Ivan Soares Telles de Sousa	Engenheiro Agrônomo	Coordenação Geral VIII.5 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	288856	CREA-MA-3593-D	
José Luis Altmayer Pizzorno	Oceanógrafo	Supervisão Técnica III - Dados do Empreendimento VI - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental	58395	09694392-3 DETRAN-RJ	
Ana Cristina Freitas	Mestre em Ciências Biológicas	I - Disposições Gerais II - Identificação do Empreendedor VII - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais IX - Conclusão; XII - Equipe Técnica; X - Bibliografia; XI - Glossário	600799	CRBio 65068/02	
Marco Antonio de Campos Mathias	Biólogo	IV - Área de Influência da Atividade V.B - Planos e Programas Governamentais V.2 - Meio Biótico V.3 - Meio Socioeconômico	266223	CRBio- RJ 07033/2D	
Caroline Almeida de Souza Cascaes	Oceanógrafa	V.1.1 - Meteorologia e Climatologia V.1.2 - Oceanografia VIII.3 - Programa de Controle de Poluição - PCP	754274	120785720 IFP	
Celso Silva do Nascimento Junior	Engenheiro Florestal	VIII.1 - Programa de Programa de Controle de Obras - PCO	904196	CONFEA/CREA 200526397-4	
Daniel Martins de Lima Silva	Comunicação Social	VIII.4 - Programa de Comunicação Social - PCS	5207046	128552528 SSP-RJ	
Maria Luciene Lima	Gestora Ambiental	Analista SIG	1984929	CRQ-RJ 03 252189	

Coordenador:

Técnico:

Nome	Formação	Capítulo / Item de Responsabilidade	CTF IBAMA	Registro de Classe	Assinatura
Cassia Miranda	Ciências Sociais	VIII. 2 - Programa de Educação Ambiental - PEA/PEAT	5521392	012782035-5 DETRAN-RJ-	
Fernanda Barbosa	Advogada	V.A - Legislação Ambiental	-	OAB-RJ 118794	
Lara Varoveska	Oceanógrafa	V.1.3 - Geologia V.1.4 - Geomorfologia	248380	W685443-2 RNE-RJ	
Leticia Ferreira de Almeida dos Santos	Análise de Sistemas	Assistente de Arte	-	11568940-8 DETRAN-RJ	
Rafael Almeida	Biólogo	V.1.5 - Qualidade da Água Marinha	4785241	CRBio 93741/04-D	
Solange Arruda	Webdesigner	Editoração de texto	-	270852 Marinha do Brasil	
Vivian Separovic	Zootecnista	VIII - Programa de Educação Ambiental - PEA/PEAT	50211580	37313526-9 SSP-SP	

Coordenador:

Técnico: