



Terminal Portuário Embraport

Relatório de Impacto Ambiental



EMPRESA BRASILEIRA DE TERMINAIS PORTUÁRIOS S.A.

OUTUBRO 2003

Terminal Portuário Embraport

Relatório de Impacto Ambiental

Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A.

RESPONSABILIDADE:

MKR TEC., SERV., IND. E COM. LTDA.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:

ENG. LUIZ ALBERTO MAKTAS MEICHES

ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Objeto do Licenciamento.....	1
1.2.	Identificação do Responsável pelo Empreendimento.....	3
1.3.	Identificação do Responsável pela Elaboração do EIA/Rima.....	3
2.	JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO	4
3.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	7
3.1.	Alternativas Funcionais e de Localização Regional.....	7
3.1.1.	Mercado.....	7
3.1.2.	Adequação do Empreendimento aos Planos Estratégicos do Empreendedor.....	7
3.1.3.	Requisitos e Disponibilidade de Recursos para o Empreendimento.....	8
3.1.4.	Conclusão da Análise de Alternativas Funcionais e de Localização Regional.....	8
3.2.	Alternativas Locais para Empreendimento.....	8
3.3.	Alternativas de Ocupação do Local Selecionado - Sítio Sandi.....	11
3.3.1.	Alternativa 1.....	13
3.3.2.	Alternativa 2.....	16
3.3.3.	Justificativas da Alternativa Escolhida – Alternativa 2.....	18
4.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	20
4.1.	Caracterização Geral.....	20
4.2.	Descrição do Empreendimento.....	24
4.2.1.	Descrição das Etapas de Implantação.....	24
4.2.2.	Descrição dos Métodos Construtivos – Fase de Instalação.....	24
4.2.3.	Áreas de Empréstimo e Bota-fora.....	27
4.2.4.	Mão-de-Obra Prevista para a Fase de Implantação.....	29
4.3.	Cronograma de Implantação.....	29
4.3.1.	Investimentos Previstos.....	29
4.4.	Operação do Empreendimento.....	30
4.4.1.	Volume de Movimentação de Cargas e de Embarcações.....	30
4.4.2.	Transbordo de Cargas entre Embarcações e Cais.....	31
4.4.3.	Movimentação e Armazenagem Interna de Cargas.....	32
4.4.4.	Transporte Terrestre de Cargas.....	35
4.4.5.	Pessoal de Operação.....	36
4.4.6.	Infra-Estrutura e Saneamento Básico.....	37
5.	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	38
5.1.	Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.....	38
5.2.	Definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.....	38
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	42
6.1.	Meio Físico	42
6.1.1.	Clima.....	42
6.1.2.	Diagnóstico da Qualidade do Ar.....	42
6.1.2.1.	Conclusões sobre o Diagnóstico da Qualidade do Ar.....	42
6.1.3.	Diagnóstico dos Níveis de Ruído.....	43
6.1.4.	Geomorfologia nas Áreas de Influência.....	43
6.1.5.	Geologia na Área de Influência Direta e Diretamente Afetada (AID e ADA).....	45

6.1.6.	Caracterização Geotécnica da Área Diretamente Afetada (ADA).....	48
6.1.6.1.	Características Gerais dos Sedimentos da Baixada Santista.....	48
6.1.6.2.	Aterros sobre Solos Moles na Baixada Santista.....	48
6.1.6.3.	Esforços sobre Fundações de Obras Preexistentes.....	49
6.1.7.	Hidrogeologia nas Áreas de Influência.....	49
6.1.7.1.	Caracterização Hidrogeológica da Área Diretamente Afetada (ADA).....	49
6.1.7.2.	Avaliação Hidrogeológica na ADA.....	51
6.1.7.3.	Qualidade das Águas Subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA).....	54
6.1.8.	Diagnóstico da Sedimentação nas Áreas de Influência – Parte Imersa.....	54
6.1.8.1.	Métodos de Trabalho.....	54
6.1.9.	Modelagem Matemática e Hidrodinâmica, Transporte e Deposição de Sedimentos nas Áreas de Influência do Empreendimento.....	56
6.1.10.	Diagnóstico da Hidrodinâmica, Transporte e Sedimentação na Área Diretamente afetada (ADA).....	57
6.1.11.	Métodos de Trabalho para o Diagnóstico da Qualidade dos Sedimentos e dos Solos na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).....	58
6.1.11.1.	Perfil dos Contaminantes.....	60
6.2.	Meio Biótico	63
6.2.1.	Diagnóstico dos Ecossistemas Terrestres e de Transição na Área de Influência Direta (AID).....	63
	a) Caracterização da Vegetação (AID).....	63
	b) Caracterização da Fauna Terrestre (AID).....	65
	c) Comunidades Aquáticas na Área de Influência Direta (AID).....	65
6.2.2.	Diagnóstico das Comunidades Vegetais na Área Diretamente Afetada (ADA).....	66
	a) Manguezais (ADA).....	69
	b) Matas de restinga (ADA).....	69
	c) Apicuns.....	70
6.2.3.	Diagnóstico da Fauna Terrestre na Área Diretamente Afetada (ADA).....	71
	a) Mamíferos (ADA).....	71
	b) Aves (ADA).....	72
	c) Aves aquáticas migratórias.....	72
	d) Herpetofauna (répteis e anfíbios).....	73
	e) Espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas.....	73
6.2.3.1.	Diagnóstico das Comunidades Aquáticas na Área de Influência Diretamente Afetada do Empreendimento (ADA).....	74
	a) Síntese do diagnóstico da fauna aquática na ADA.....	74
6.3.	Meio Socioeconômico	76
6.3.1.	Diagnóstico da Área de Influência Econômica do Porto de Santos.....	76
6.3.2.	Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII).....	76
6.3.3.	Diagnóstico da Área de Influência Direta (AID).....	77
6.3.3.1.	O Porto de Santos e a Reforma do Sistema Portuário.....	77
6.3.4.	Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA).....	78
6.3.4.1.	Uso e Ocupação do Solo.....	79
6.3.4.2.	População e Domicílios – Ilha Diana.....	83
6.4.	Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	83
6.4.1.	Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Sociocultural nas Áreas de Influência Indireta e Direta – AII e AID.....	83
6.4.2.	Ilha Diana: Dados Históricos e Cultura Imaterial.....	86
6.4.3.	Síntese do Diagnóstico Arqueológico.....	89

6.5.	Diagnóstico de Logística e Transportes nas Áreas de Influência.....	90
6.5.1.	Diagnóstico da Logística e Transportes na Área de Influência Indireta (AII).....	90
6.5.2.	Diagnóstico da Logística e Transportes na Área de Influência Direta (AID).....	92
6.5.3.	Diagnóstico da Logística e Transportes na Área Diretamente Afetada (ADA).....	94
7.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	
	NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	97
7.1.	Meio Físico.....	98
7.1.1.	Impactos na Qualidade do Ar e Impactos Relativos à Emissão de Ruídos - ADA e AID.....	98
7.1.2.	Identificação e Avaliação de Impactos na Dinâmica Superficial.....	98
7.1.2.1.	Identificação e Avaliação de Impactos na Dinâmica Superficial Fases de Instalação e Operação do Empreendimento.....	98
7.1.3.	Identificação e Avaliação de Impactos nas Águas Superficiais.....	100
7.1.3.1.	Fases de Instalação e Operação.....	100
7.1.4.	Identificação e Avaliação de Impactos nas Águas Subterrâneas.....	101
7.1.4.1.	Fase de instalação.....	101
7.1.5.	Identificação e Avaliação de Impactos Relativos a Hidrodinâmica, Transporte e Sedimentação na ADA.....	102
7.1.5.1.	Fases de Instalação e Operação.....	102
7.1.6.	Identificação e Avaliação de Impactos na Qualidade dos Sedimentos.....	102
7.1.6.1.	Fases de instalação e operação.....	102
7.1.7.	Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Físico.....	103
7.2.	Meio Biótico.....	109
7.2.1.	Fase de Instalação.....	109
7.2.2.	Fase de Operação.....	113
7.2.3.	Impactos da Atividade de Dragagem sobre o Meio Biótico.....	114
7.2.4.	Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico.....	116
7.3.	Meio Socioeconômico.....	120
7.3.1.	Identificação e Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico.....	120
7.3.1.1.	Uso e Ocupação do Solo e Patrimônio Paisagístico.....	120
7.3.1.2.	Pesca Artesanal e Esportiva.....	120
7.3.1.3.	Finanças Públicas.....	121
7.3.1.4.	Condições de Vida da População.....	121
7.3.1.5.	Economia Regional	122
7.3.1.6.	Contaminação de Espécies Economicamente Importantes.....	123
7.3.1.7.	Atividade Econômica dos Municípios da AII.....	123
7.3.2.	Identificação e Avaliação de Impactos no Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.....	123
7.3.2.1.	Fases de Instalação e Operação.....	123
7.3.3.	Logística e Transportes	124
7.3.3.1.	Fase de Planejamento.....	124
7.3.3.2.	Fase de operação.....	125
7.3.4.	Quadro-síntese da avaliação de impactos no meio socioeconômico.....	128
7.3.5.	Quadro-síntese da avaliação de impactos na logística e transportes.....	133

8.	MEDIDAS MITIGADORAS, DE MONITORAMENTO E COMPENSATÓRIAS....	135
8.1.	Meio Físico.....	135
8.1.1.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Qualidade do Ar.....	135
8.1.2.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos da Emissão de Ruídos.....	135
8.1.3.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Dinâmica Superficial....	136
8.1.4.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento de Impactos nas Águas Superficiais e Subterrâneas.....	143
8.1.5.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Qualidade da Água e Sedimentos Associados à Operação de Dragagem e Disposição de Material Dragado.....	147
8.1.5.1.	Ressuspensão de Sedimentos Contaminados e Disponibilização de Contaminantes, na ADA, nas Fases de Instalação e Operação do Empreendimento.....	148
8.1.5.2.	Ressuspensão de Sedimentos na Área de Descarte em Alto-Mar, nas Fases de Instalação e Operação do Empreendimento.....	149
8.2.	Meio Biótico.....	150
8.2.1.	Medidas de Mitigação e de Monitoramento de Impactos aos Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e de Transição.....	150
	a) Salvamento de plantas epífitas.....	150
	b) Coleta e destinação de propágulos, plântulas e sementes destinados à recuperação de áreas degradadas.....	151
	c) Manejo da fauna das áreas a serem desmatadas.....	151
	d) Realização de estudos para definição de modelos matemáticos para determinação da biomassa para ecossistemas de manguezais e restingas.....	152
	e) Aproveitamento da biomassa e dos resíduos vegetais.....	152
	f) Criação de habitats alternativos para organismos aquáticos do estuário (bancos artificiais de sedimentos e locas).....	153
	g) Elaboração e implementação de um plano ambiental para mitigação dos impactos da atividade de dragagem sobre a biota.....	154
	h) Proteção da fauna durante a implantação e a operação do empreendimento.....	154
	i) Proteção dos ecossistemas estuarinos contra acidentes ambientais.....	154
8.3.	Meio Socioeconômico.....	155
8.3.1.	Medidas de Mitigação e Monitoramento de Impactos no Meio Socioeconômico.....	155
8.3.1.1.	Uso e Ocupação do Solo e Patrimônio Paisagístico.....	155
8.3.2.	Medidas de mitigação e monitoramento de impactos no patrimônio arqueológico, histórico e cultural.....	157
8.3.3.	Medidas de prevenção, mitigação e monitoramento de impactos na logística e transportes.....	157
8.4.	Medidas Compensatórias.....	161
8.4.1.	Implantação de Unidade de Conservação no Estuário.....	161
8.4.2.	Criação de Habitats Alternativos para Organismos Aquáticos do Estuário (bancos de sedimentos e locas artificiais).....	163
9.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	165
9.1.	Programa de Qualidade Ambiental.....	166
9.1.1.	Plano de Controle da Qualidade do Ar.....	166
9.1.2.	Plano de Controle da Emissão de Ruídos.....	166
9.1.3.	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.....	167
9.1.4.	Plano de Controle de Emissão de Efluentes.....	168

9.1.5.	Plano de Controle de Qualidade da Águas Superficiais e Subterrâneas.....	169
9.2.	Programa de Conservação de Recursos Naturais.....	171
9.3.	Programa de Controle Ambiental das Obras.....	176
9.4.	Programa de Comunicação Social.....	177
9.5.	Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador.....	178
9.6.	Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.	179
9.7.	Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR).....	182
9.8.	Plano de Ação de Emergência (PAE).....	183
10.	CENÁRIOS DE NÃO-IMPLANTAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT.....	185
10.1.	Meio Físico.....	185
10.1.1.	Qualidade do ar e emissão de ruídos.....	185
10.1.2.	Dinâmica superficial.....	185
10.1.3.	Qualidade das águas superficiais e subterrâneas.....	186
10.2.	Meio Biótico.....	188
10.2.1.	Vegetação.....	188
10.2.2.	Fauna terrestre.....	190
10.2.3.	Organismos aquáticos.....	191
10.3.	Meio Socioeconômico.....	192
10.3.1.	Aspectos Socioeconômicos.....	192
10.3.2.	Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.....	193
10.3.3.	Logística e Transportes.....	194
11.	PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	196
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	202
13.	EQUIPE TÉCNICA.....	223
	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	229
	CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO Nº 08/2003.....	231
	EXAME TÉCNICO Nº 60/2003 –SEPLA.....	233

ÍNDICE DE FIGURAS, FOTOS, QUADROS E TABELAS

Índice de Figuras

Figura 1.1 – 1	Localização do Empreendimento.....	2
Figura 3.2 – 1	Porto de Santos	10
Figura 3.3 – 1	Compartimentação da área do empreendimento.....	12
Figura 3.3 – 2	Alternativa 1 – Proposta de implantação.....	15
Figura 3.3 – 3	Alternativa 2 – Proposta de implantação da alternativa selecionada.....	17
Figura 4.1 – 1	Empreendimento Terminal Embraport (Santos, SP) Layout – Etapa Final de Desenvolvimento.....	22
Figura 4.1 – 2	Etapas de Construção do Empreendimento.....	23
Figura 4.2 – 1	Áreas de Empréstimo e de Bota-fora.....	28
Figura 5.1 – 1	Localização das Áreas de Influência do Empreendimento.....	39
Figura 5.2 – 1	Área de Influência Indireta.....	40
Figura 5.2 – 2	Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada – Meio Socioeconômico.....	41
Figura 6.1 – 1	Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada Mapa Geomorfológico.....	44
Figura 6.1 – 2	Localização dos Serviços de Geofísica.....	50
Figura 6.1 – 3	Mapa Potenciométrico em 17/12/2002.....	52
Figura 6.1 – 4	Modelo Hidrogeológico Conceitual Local e Regional.....	53
Figura 6.1 – 5	Mosaico de Sonar de Varredura Lateral do Porto defronte ao empreendimento Embraport.....	55
Figura 6.1 – 6	Domínio Computacional (grade numérica).....	57
Figura 6.1 – 7	Pontos de Coleta de sedimento superficial e amostra testemunhos.....	59
Figura 6.2 – 1	Carta de Cobertura Vegetal na AID.....	64
Figura 6.2 – 2	Carta de Cobertura Vegetal na ADA.....	68
Figura 6.3 – 1	Baixada Santista.....	77
Figura 6.3 – 2	Bairros localizados na área continental do Município de Santos.....	79
Figura 6.3 – 3	Uso e Ocupação do Solo na área do entorno do empreendimento.....	81
Figura 6.3 – 4	Zoneamento Municipal da Porção Continental de Santos.....	82
Figura 6.4 – 1	Localização dos Sítios Arqueológicos na ADA e entorno imediato.....	85
Figura 6.5 – 1	AII – Malha Rodoviária – Sistema Anchieta-Imigrantes.....	91
Figura 7.2 – 1	Impacto do empreendimento sobre a cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA).....	110

Índice de Fotos

Foto 4.4 – 1	Guindaste-Pórtico (“portêiner”) para Transferência de Contêineres entre Embarcação/Cais.....	31
Foto 4.4 – 2	“Ship Loader” para Granéis Sólidos.....	32
Foto 4.4 – 3	“Reach Stacker” para Movimentação Interna de Contêineres.....	33
Foto 4.4 – 4	“Transtêiner” para Movimentação Interna de Contêineres.....	33
Foto 4.4 – 5	“Top Loader” para Movimentação Interna de Contêineres Vazios.....	34
Foto 4.4 – 6	Empilhadeira de Garfo para Movimentação Interna de Contêineres Vazios.	34
Foto 4.4 – 7	“Car Dumper” (equipamento que inverte vagão ferroviário para descarga de granéis sólidos em moega).....	36

Foto 6.1 – 1	Planície de sedimentos flúvio-lagunares e de baías, com a serra do Quilombo ao fundo sustentada pela unidade 35 do Complexo Costeiro. Movimentação de terra para o aterro sanitário de Santos (AID)...46	
Foto 6.1 – 2	Aterro de encontro da ponte ferroviária do ramal Conceiçãozinha na porção sul da área do empreendimento, com depósitos de baixios e, ao fundo, a planície de maré.....46	
Foto 6.1 – 3	Margem Direita do Canal de Bertioga. Áreas Aplainadas das Coberturas Sedimentares Quaternárias, com Morrote Sustentado por Rochas do Complexo Costeiro..... 47	
Foto 6.4 – 1	Dona Dina.....87	
Foto 6.4 – 2	Residência mais antiga do povoado.....87	
Foto 6.4 – 3	Capela da Ilha Diana.....87	
Foto 6.4 – 4	Imagens Sacras da Capela.....87	
Foto 6.4 – 5	Cais e Píer da Ilha Diana, localizados bem em frente ao Sambaqui..... 88	
Foto 6.4 – 6	Detalhe de trançado de rede..... 88	
Foto 6.5 – 1	ADA – Ilha Barnabé – Vista no sentido leste..... 96	

Índice de Quadros

Quadro 7.1 – 1	Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Físico..... 104	
Quadro 7.1 – 1	Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)..... 105	
Quadro 7.1 – 1	Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)..... 106	
Quadro 7.1 – 1	Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)..... 107	
Quadro 7.1 – 1	Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)..... 108	
Quadro 7.2 – 1	Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico..... 117	
Quadro 7.2 – 1	Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico (Continuação).....118	
Quadro 7.2 – 1	Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico (Continuação).....119	
Quadro 7.3 – 1	Síntese da avaliação de impactos no meio socioeconômico..... 129	
Quadro 7.3 – 1	Síntese da avaliação de impactos no meio socioeconômico (Continuação)....130	
Quadro 7.3 – 1	Síntese da avaliação de impactos no meio socioeconômico (Continuação)....131	
Quadro 7.3 – 1	Síntese da avaliação de impactos no meio socioeconômico (Continuação)....132	
Quadro 7.3 – 2	Síntese da avaliação de impactos na logística e transportes..... 133	
Quadro 7.3 – 2	Síntese da avaliação de impactos na logística e transportes (Continuação).. 134	
Quadro 8.1 – 1	Áreas das glebas selecionadas para projeto de compensação ambiental do Terminal Portuário Embraport, em Santos..... 163	

Índice de Tabelas

Tabela 4.3 – 1	Terminal Portuário Embraport – Cronograma Físico de Implantação..... 29	
Tabela 4.3 – 2	Demonstrativo de Investimentos Necessários - R\$ base Jan/2003..... 30	
Tabela 6.2 – 1	Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área Diretamente Afetada (ADA)..... 71	
Tabela 7.1 – 1	Critérios Adotados na Avaliação dos Impactos Ambientais do Empreendimento.....97	

1. INTRODUÇÃO

Apresenta-se, neste documento, o Relatório de Impacto Ambiental (Rima) do Terminal Portuário Embraport, empreendimento de responsabilidade da Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A. (Embraport). Trata-se de uma versão simplificada do Estudo de Impacto Ambiental realizado no âmbito do Licenciamento Ambiental, visando à Licença Prévia do empreendimento.

1.1. Objeto do Licenciamento

O empreendimento objeto do licenciamento ambiental, em fase de solicitação de Licença Ambiental Prévia e de apresentação do presente Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/Rima), corresponde à implantação e operação de um terminal portuário privativo de uso misto, que será instalado em cinco etapas, ao longo de sete anos.

O Terminal Portuário Embraport será implantado no Município de Santos (SP), na margem esquerda do estuário (ao lado da Ilha Barnabé, entre os rios Sandi e Diana), como parte do Complexo Portuário, em área denominada Sitio Sandi (ver **Figura 1.1 - 1**). A área do empreendimento é parte integrante da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 07), de acordo com o estabelecido no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

O Terminal terá uma infra-estrutura logística com aproximadamente 803.000 m², constituída de cais, instalações de armazenagem e distribuição de mercadorias de natureza diversa: contêineres, veículos, carga geral (açúcar em sacos, papel, entre outros), granéis sólidos (açúcar e soja) e granéis líquidos (combustíveis e álcool, entre os principais). O empreendimento está projetado para operar em todos os regimes alfandegários, na importação, exportação e comércio interno.

A área total do imóvel destinada ao Terminal possui, atualmente, 101,9 hectares (ha), com previsão de uma ampliação por meio de um aterro sobre o mar de 30,9 ha, elevando a área total do empreendimento para 132,8 ha.

O imóvel situa-se integralmente dentro da Zona de Uso Portuário e Retroportuário (ZPR4), conforme Lei Complementar n° 359, de 25 de novembro de 1999, do Município de Santos; e parcialmente dentro da área denominada Porto Organizado, sob jurisdição direta da Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp), vinculada ao Ministério dos Transportes. A área do Porto Organizado foi legalmente constituída para o desenvolvimento de atividades portuárias, com base na Lei Federal n° 8630, de 25 de fevereiro de 1993, denominada informalmente de Lei de Modernização dos Portos.

Cabe salientar que o empreendimento na área foi declarado como de "Utilidade Pública", pelo Decreto Municipal n° 3650, de 1° de dezembro de 2000.

O Termo de Referência para a elaboração do Eia/Rima do empreendimento foi aprovado em 24 de junho de 2002, conforme atesta Ofício CPRN/DAIA/728/02, de 24 de junho de 2002, e Parecer Técnico CPRN/DAIA 260/02. Este EIA/Rima foi submetido e aprovado pela Prefeitura Municipal de Santos conforme Certidão de Uso e Ocupação do Solo n° 08, emitida em 23 de maio de 2003 e Exame Técnico-Sepila n° 60, emitido em 16 de outubro de 2003.

O Terminal será implantado e operado pela Empresa Brasileira de Terminais Portuários (Embraport), controlada do Grupo Coimex. Este grupo, de capital nacional, abrange várias empresas controladas e coligadas especializadas que atuam em diversos setores de atividade.

1.2. Identificação do Responsável pelo Empreendimento

RAZÃO SOCIAL: Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A. (Embraport)

OBJETO SOCIAL: Administrar, explorar e operar, o Terminal Portuário Embraport

SEDE: Avenida Paulista 925, 5º andar, Jardim Paulista, São Paulo - SP

TELEFONE: (11) 3178-1800

FAX: (11) 3178-1891

CONTATO: Eng. Roberto Morassutti

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: Avenida Paulista 925, 5º andar, Jardim Paulista, São Paulo-SP, CEP 01311-100

1.3. Identificação do Responsável pela Elaboração do EIA/Rima

A empresa responsável pela condução dos trabalhos que culminaram na elaboração do EIA/Rima é denominada MKR Tecnologia, Serviços, Indústria e Comércio Ltda.

SEDE: Alameda Franca, 267 – 2º andar - Jardim Paulista, São Paulo - SP

TELEFONE: (11) 3263-0244

FAX: (11) 3283-4651

CONTATO: Eng. Luiz Alberto M. Meiches

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: Alameda Franca, 267 – 2º andar - Jardim Paulista, São Paulo – SP, CEP 01422-000

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

O sistema portuário brasileiro atravessa um processo de profundas transformações, com forte incremento de sua capacidade operacional, acompanhada de redução do custo logístico e de ganho de competitividade. Nesse novo contexto, a União deixou de exercer o papel de principal prestador de serviços para concentrar sua atuação como poder concedente, normativo, fiscalizador e indutor.

A nova legislação que rege a atividade portuária, e que teve por objetivo o aprimoramento destas atividades por meio da abertura à participação do setor privado, buscou estabelecer um ambiente de concorrência, tendo em vista a adoção de preços compatíveis com o mercado internacional.

No Porto de Santos, essas transformações foram implementadas através do projeto "Santos 2000", cujo objetivo era colocar em prática as mudanças requeridas pela nova legislação, assim como a redução dos custos logísticos, o aumento da movimentação e a melhoria da qualidade dos serviços.

Em função dos pesados investimentos públicos e privados na ampliação e melhoria das infra-estruturas rodo-ferroviárias de acesso, e de uma série de investimentos privados em novas instalações portuárias e de significativas reduções tarifárias, o Porto de Santos vem recuperando posições em diversos segmentos do mercado e atraindo cargas que estavam sendo direcionadas para outros portos.

Por outro lado, faz-se premente a necessidade do Brasil de ampliar o volume e o valor agregado¹ das exportações. O incremento da participação do país no comércio internacional torna-se cada vez mais uma condição essencial para a busca de equilíbrio no balanço de pagamentos e para fomentar a retomada do processo de crescimento econômico. Para a efetivação desse esforço, também se faz urgente a necessidade de ampliar fortemente, aparelhar e propiciar eficiência e competitividade à infra-estrutura logística de apoio às exportações.

Nessas circunstâncias, a implementação do projeto Embraport representará um importante reforço da capacidade de Santos no campo dos projetos de prestação de serviços multiuso de grande capacidade, contribuindo de modo significativo, no curto e médio prazos, para reequipamento e modernização do Porto.

Desta forma, o Terminal Embraport se situa dentro da perspectiva de ampliação da infra-estrutura de suporte ao esforço exportador do país.

O principal objetivo a ser alcançado com a realização do empreendimento Terminal Portuário Embraport, corresponde à expansão e ao aprimoramento da capacidade de prover a movimentação de cargas e o apoio logístico no Porto de Santos.

Dentre os aspectos, estruturais e conjunturais, que favorecem a decisão pela realização deste empreendimento, estão:

¹ Diferença entre o valor de produção de uma mercadoria e o custo total das matérias-primas e serviços adquiridos para sua fabricação.

- 1) Os esforços em vigor, por parte de entidades públicas e privadas do Brasil, para gerar superávits comerciais para o país, condição fundamental para o adequado equacionamento de sua dívida externa, bem como para assegurar seu desenvolvimento econômico e social sustentado em sentido mais amplo. Tais esforços implicam necessariamente tanto num crescimento expressivo do volume físico de movimentação de cargas de exportação, quanto também, inevitavelmente, de importação.
- 2) A necessidade, para o sucesso desses esforços, da expansão de capacidade e aprimoramento de atuação dos elos das cadeias de suprimento, relacionadas ao comércio exterior que ocorrem dentro do país, em particular quanto aos aspectos de movimentação de cargas e seu apoio logístico, os quais são reconhecidamente um componente significativo do denominado "Custo Brasil".
- 3) As transformações pelas quais vêm passando a economia do Estado de São Paulo, entre as quais se destacam:
 - A descentralização interna ao Estado e até perda, para outras unidades federativas, de unidades manufatureiras de grande porte.
 - A especialização manufatureira em ramos de maior densidade tecnológica e maior valor agregado unitário.
 - A expansão e especialização dos setores de comércio e serviços – incluindo-se entre esses, notadamente, os de movimentação de cargas e os de apoio logístico.
 - O crescimento pouco significativo de produção dos setores primários no Estado (extrativo mineral, extrativo vegetal, agropecuário), acompanhado, porém, de notável expansão da formação de complexos de *agribusiness*, voltados ao aprimoramento de condições de produção, comercialização e operação de setores agropecuários, no próprio Estado como em Estados vizinhos, sendo os últimos responsáveis, efetivamente, pelo crescimento significativo de volumes de produção.

Diante dessas transformações, para que o Estado possa assegurar seu desenvolvimento econômico e social, torna-se necessário que sejam ampliados e aprimorados os fatores que lhe conferem vantagens competitivas.

Dentre estas vantagens se destacam as excelentes malha rodoviária e as redes ferroviária e hidroviária, em vias de expansão de capacidade e aprimoramento operacional, e que devem, daqui para frente, ser complementadas com expansão de capacidade e aprimoramento de seus terminais portuários, bem como dos serviços de movimentação de cargas e de apoio logístico. Considera-se esta diretriz como fundamental em vários estudos e planos de agentes públicos e privados, entre os quais o Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes do Estado de São Paulo (PDDT).

Para se atingir o objetivo principal e, sobretudo a diretriz de desenvolvimento econômico e social do Estado de São Paulo, a qual, se cumprida, favorecerá positivamente os aspectos estruturais e conjunturais que condicionam o desenvolvimento do próprio país, algumas metas deverão ser alcançadas pelo empreendimento, quais sejam:

- 1) *Movimentação de 8,1 milhões de toneladas de carga por ano* na etapa de desenvolvimento pleno, o que corresponde a 15% da movimentação atual do Porto de Santos (53,5 milhões de toneladas em 2002).
- 2) *Movimentação de 320 mil contêineres por ano* na etapa de desenvolvimento pleno, o que corresponde a 39% da movimentação atual de contêineres do Porto de Santos (824 mil unidades em 2002).
- 3) *Movimentação de 1.300 embarcações por ano*, o que corresponde a 30% do movimento atual de embarcações no Porto de Santos (4.402 atracações em 2002).

Os três indicadores apresentados acima – referentes ao movimento de carga, contêineres e embarcações – permitem avaliar o grau de expansão de capacidade de movimentação de cargas a ser propiciado pelo empreendimento.

Adicionalmente, o local escolhido para o empreendimento também deverá em si aportar benefícios expressivos, na medida em que:

- 1) Propiciará uma alternativa de desenvolvimento do Porto de Santos na margem esquerda do estuário, o que contribuirá para o equacionamento de graves problemas relacionados à presença e acesso a instalações portuárias na margem direita, em função da ocupação urbana do centro da cidade de Santos em seu entorno imediato;
- 2) Utilizará uma área com clara vocação para receber atividades portuárias e afins, em função de seu acesso marítimo, acesso terrestre, dimensões, topografia, normas de uso do solo, atividades vizinhas e outros aspectos, propiciando a realização de um grande potencial latente;
- 3) Contará com acesso diretamente a partir de uma rodovia de maior porte (a SP-055, Cubatão-Guarujá, integrante do Sistema Anchieta-Imigrantes), sem conflitos com outras vias ou atividades, ao contrário de várias instalações do porto (em ambas as margens do estuário) cujo acesso implica graves conflitos com o entorno.

Em síntese, o empreendimento se justifica – tanto para a comunidade em geral, quanto para os interesses da própria Embraport – na medida em que deverá propiciar significativa expansão de capacidade e aprimoramento operacional da movimentação de cargas domésticas, de exportação e importação, de forma relevante e oportuna para as necessidades e objetivos mais amplos do Estado de São Paulo e do país.

3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A escolha da alternativa de implantação do Terminal Portuário Embraport resultou de estudo que teve como diretrizes suas potenciais funções e a sua localização, em termos regionais e locais. A seguir, apresenta-se uma síntese das alternativas estudadas e dos fundamentos que regeram a escolha de desenvolvimento proposta para o empreendimento, detalhada neste EIA/Rima.

3.1. Alternativas Funcionais e de Localização Regional

Os aspectos que condicionaram a decisão sobre as funções a serem desempenhadas pelo empreendimento e sua localização, em termos regionais, compreendem:

- a) Carências e oportunidades identificadas no mercado nacional, relativas à expansão de capacidade e aprimoramento de processos para a movimentação de cargas domésticas, de exportação e importação.
- b) Adequação do empreendimento aos objetivos e planos estratégicos da Embraport, em termos de seus setores de atuação, localização de seus mercados e atividades, capacitação empresarial e sinergias internas.
- c) Requisitos e disponibilidade de recursos para a realização das alternativas funcionais consideradas, incluindo sítios com localização e características adequadas (tendo em vista as dimensões, o acesso, a morfologia do terreno, o tipo de solo, assim como a viabilidade ambiental), bem como instalações, equipamentos, pessoal, comunicações, serviços de apoio (próprios e de terceiros) entre outros fatores.

Apresenta-se, a seguir, a análise desses condicionantes.

3.1.1. Mercado

O estudo de mercado indicou que, no país, as maiores carências e oportunidades relacionadas à movimentação de cargas domésticas, de exportação e importação se referem a terminais intermodais de grande porte, capazes de operar volumes mais expressivos de cargas de várias naturezas, com melhor desempenho logístico e a custos mais baixos. Em particular, identificou-se a inexistência, no Estado e no país, de terminal efetivamente intermodal (rodoviário, ferroviário e marítimo) de porte superior a algumas centenas de milhares de metros quadrados.

3.1.2. Adequação do Empreendimento aos Planos Estratégicos do Empreendedor

Em função do mercado atendido pela Embraport, o empreendimento teria que necessariamente atender aos diversos tipos de carga envolvidos, não podendo se especializar em um ou apenas alguns tipos.

Além disso, devido à distribuição geográfica do mercado atendido pela Embraport, a localização do empreendimento teria que ser na costa da Região Sudeste, preferencialmente no Estado de São Paulo.

3.1.3. Requisitos e Disponibilidade de Recursos para o Empreendimento

Os requisitos identificados para a adequada implantação e operação do empreendimento compreendem:

- a) Acesso marítimo e terrestre (rodoviário e ferroviário) adequados, em termos de capacidade e desempenho.
- b) Área com dimensões suficientes e características morfológicas, geotécnicas e ambientais adequadas.
- c) Disponibilidade, em termos de capacidade e desempenho de serviços complementares às funções do empreendimento, que não serão fornecidos diretamente pelo próprio – ao menos em sua totalidade -, incluindo, entre outros, praticagem, agenciamento de cargas marítimas, apoio a processos alfandegários e apoio a embarcações.
- d) Disponibilidade de suporte à operação e manutenção dos equipamentos a serem instalados e operados no empreendimento, que incluem portêineres, transtêineres, "stack reachers", "ship loaders" e outros equipamentos de maior porte e sofisticação tecnológica, para os quais há uma rede restrita de suporte no território nacional, além de equipamentos mais convencionais, tais como empilhadeiras, pás-carregadeiras e outros.

3.1.4. Conclusão da Análise de Alternativas Funcionais e de Localização Regional

A análise de alternativas funcionais e de localização regional concluiu por:

- a) Viabilidade funcional, bem como econômica e financeira – do ponto de vista privado e da comunidade - da implantação de um terminal portuário de uso misto na costa da Região Sudeste, tendo em vista, de um lado, a situação atual e tendências de ampliação da demanda por movimentação de cargas de todos os tipos (particularmente carga geral e contêineres), e, de outro lado, a atual insuficiência de oferta de terminais portuários multiuso de maior porte e melhor desempenho. Por suas próprias características, o Terminal Portuário proposto deveria se localizar junto a porto de maior porte já implantado e em operação.
- b) A exclusividade do estuário de Santos como localização regional adequada para o Terminal Portuário previsto, tendo em vista, de um lado, as condições propícias que ocorrem neste local, e, de outro lado, restrições funcionais significativas apresentadas pelos demais portos de maior porte, situados ao longo da costa da Região Sudeste e mesmo do Estado do Paraná.

3.2. Alternativas Locais para o Empreendimento

A partir da conclusão sobre a análise funcional e de localização regional sintetizada acima, procedeu-se à análise e seleção de sítio, no estuário de Santos para a implantação do empreendimento (ver **Figura 3.2-1**). Os requisitos que se aplicaram ao sítio em questão compreendem:

- a) Localização em área com clara vocação portuária, potencialmente destinada à operação portuária em geral e particularmente às funções do Terminal previsto.
- b) Dimensões suficientes e características morfológicas, geotécnicas e ambientais adequadas.

- c) Disponibilidade ou possibilidade de implantação de acessos marítimo e terrestres (rodoviário e ferroviário) adequados e a custos razoáveis.
- d) Disponibilidade para aquisição ou arrendamento de áreas pela Embraport.
- e) Inicialmente, procedeu-se a uma seleção entre as margens direita e esquerda do estuário, que levou à seleção dessa última, em função de diversas restrições que se aplicam à margem direita, entre as quais sua localização junto ao meio urbano, acessos rodoviário e ferroviário menos favoráveis (também devido à passagem pelo meio urbano) e carência de áreas com dimensões suficientes, entre outros aspectos.

Figura 3.2 - 1 – Porto de Santos (ver pasta Figuras Rima)

Junto à margem esquerda, foi localizada a área no Sítio Sandi, próxima à Ilha Barnabé, que acabou sendo selecionada e adquirida pela Embraport da Companhia Docas de Santos, a qual apresenta as seguintes características:

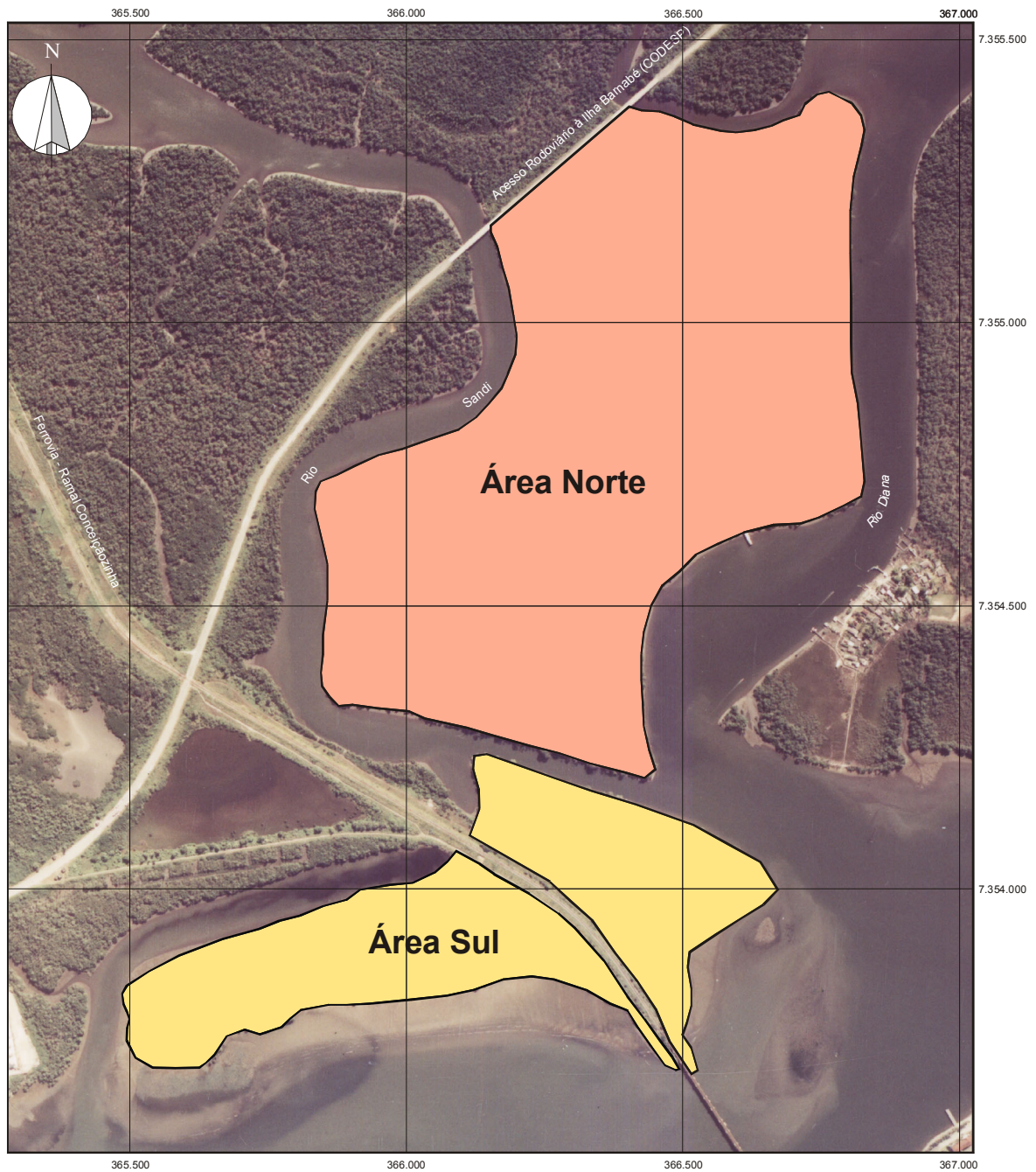
- a) Localização junto à Ilha Barnabé, a qual, por sua vez, é destinada à instalação de terminal automotivo, de movimentação e/ou armazenagem de contêineres e de atividades industriais associadas, conforme o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos (PDZPS), aprovado pelo Conselho de Autoridade Portuária (CAP), em reunião plenária de 9 de setembro de 1997, item 2.1.
- b) Localização em Zona de Uso Portuário e Retroportuário (ZPR4) definida pela Lei Complementar nº 359, de 25 de novembro de 1999, que disciplina o ordenamento do uso e da ocupação do solo na Área Continental do Município de Santos.
- c) Área total superior a 1 milhão de metros quadrados, suficiente para a implantação do empreendimento, como previsto.
- d) Localização, instalações e acesso marítimo previstos para o empreendimento autorizados pela Capitania dos Portos de São Paulo, conforme Ofício nº 0071/CPSP, emitido em 19 de janeiro de 2001.
- e) Acesso rodoviário por meio de estrada particular da Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp) a partir da SP-055 (Rodovia Domenico Rangoni), que integra o Sistema Anchieta-Imigrantes, operado pela concessionária Ecovias dos Imigrantes.
- f) Possibilidade de implantação e operação de ramal ferroviário próprio do empreendimento, a ser interligado ao ramal existente no local, integrante da malha operada pela MRS Logística S.A.
- g) Proximidade à Base Aérea de Santos, junto à qual se prevê a implantação de um aeroporto civil.

O local selecionado apresenta, portanto, clara vocação portuária (e não apresenta vantagens ou tendência para outros tipos de ocupação) e atende aos requisitos estabelecidos para a viabilização do empreendimento.

3.3. Alternativas de Ocupação do Local Selecionado - Sítio Sandi

A área do empreendimento é formada por duas porções continentais distintas, separadas entre si por um canal artificial que faz a ligação do rio Sandi com a foz do rio Diana (ver **Figura 3.3 - 1**). Para efeito de estudo, essas áreas resultantes foram denominadas, respectivamente, Área Sul e Área Norte, que apresentam uma ocupação por vegetação de manguezal e algumas ilhas de restinga circundadas por campos de ciperáceas (apicuns).

Figura 3.3 - 1 – Compartimentação da área do empreendimento



A primeira alternativa de ocupação do sítio, a qual foi objeto de estudo do Relatório Ambiental Preliminar (RAP) do empreendimento, submetido à apreciação do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA), da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), previa a ocupação da quase totalidade da área disponível no imóvel, com a supressão de cerca de 46,1 ha de vegetação de manguezal, 14,5 ha de vegetação de restinga e 9,1 ha de campos de ciperáceas (apicum).

Em decorrência do próprio processo de avaliação de impacto ambiental do empreendimento, e da realização de estudos mais detalhados por especialistas envolvidos na elaboração deste EIA/Rima, concluiu-se que o projeto de ocupação da área escolhida deveria ser readequado em função da fragilidade ambiental dos recursos naturais do estuário de Santos, o que resultou na preservação de importante parcela de vegetação de manguezal e de outras tipologias de vegetação associadas e, conseqüentemente, das espécies da fauna e flora que têm nesses habitats sua área de reprodução e desenvolvimento.

Outra recomendação do estudo, na busca da viabilidade ambiental do projeto, foi a necessidade de se considerar a proteção da comunidade residente na Ilha Diana frente aos impactos potenciais decorrentes do empreendimento, já que esta utiliza o manguezal como fonte de trabalho e renda, pela pesca e coleta de organismos marinhos.

A fim de compatibilizar a implantação do Terminal Embraport com a preservação da parcela da vegetação existente e a proteção da comunidade da Ilha Diana, dadas as características do empreendimento e da área necessária às suas instalações, formulou-se a alternativa de ocupação aqui apresentada e escolhida para a avaliação de impacto ambiental desenvolvida neste EIA/Rima.

Este estudo para a elaboração da nova alternativa de ocupação do sítio objetivou substituir área útil comprometida com a preservação de manguezais e outras comunidades vegetais, na porção norte do terreno, por um aterro na porção sul. O aterro avançará em direção ao mar, ocupando uma faixa de estuário altamente assoreada. Este aterro permitirá, não só a manutenção de parte significativa da vegetação da Área Norte, como também possibilitará a redução do volume de material a ser dragado. Os sedimentos mais contaminados, retirados pela dragagem, serão dispostos e confinados no interior do próprio aterro, reduzindo a exposição dos organismos aquáticos e das águas aos contaminantes presentes nesses sedimentos.

Cabe salientar que foi feita consulta à Secretaria do Patrimônio da União (SPU) acerca da viabilidade da proposta de implantação desse aterro sobre o mar, onde a SPU nada tem a opor (Ofício GRPU/GAB/SP, de 24 de abril de 2003).

Fundamentando-se nesta nova diretriz de ocupação do Sítio Sandi, foram desenvolvidos todos os estudos que compõem o presente EIA/Rima, procedendo-se à análise das intervenções propostas sob a ótica ambiental para os meios físico, biótico e socioeconômico.

A seguir, apresentam-se as principais características das duas alternativas de ocupação do terreno, bem como o detalhamento das justificativas da alternativa escolhida.

3.3.1. Alternativa 1

A primeira alternativa de ocupação do empreendimento (objeto do RAP do Terminal Portuário do rio Sandi) previa uma infra-estrutura de 1.000.000 m², tendo como principais características:

- a) 04 berços para contêineres e "ro-ro", com extensão total de 850m, a ser implantado em duas etapas;

- b) 01 armazém para carga geral;
- c) 01 armazém para consolidação e desconsolidação das cargas;
- d) Edificações auxiliares (administração, sanitários/vestiários, oficinas, portaria, etc.);
- e) Pátio para estocagem de contêineres e veículos (retroporto);
- f) 01 píer para açúcar e soja em grãos, com 250m de extensão e duas faces acostáveis;
- g) 01 armazém para estocagem de açúcar e/ou soja a granel;
- h) 01 armazém para estocagem de açúcar em sacos;
- i) Retroporto na área ao norte do canal do rio Sandi, onde ficarão pátios para contêineres, veículos e tanques para graneis líquidos;
- j) 01 píer para graneis líquidos, com 95m de extensão e duas faces acostáveis;
- k) Acesso rodoviário a partir da estrada de acesso ao Terminal Portuário da Ilha Barnabé, que está interligada à Rodovia Domenico Rangoni (SP-055) – também conhecida como Piaçagüera-Guarujá;
- l) Acesso ferroviário, mediante interligação ao Ramal de Conceiçãozinha, de concessão da MRS Logística S.A.

A **figura** a seguir apresenta o desenho da **Alternativa 1** (anterior aos Estudos Ambientais) de ocupação do terreno.

Figura 3.3 - 2– Alternativa 1 – Proposta de Implantação



Observe-se que, nesta **Alternativa 1**, como dito anteriormente, estava prevista a ocupação de quase a totalidade da Área Norte, com a remoção de 46,1 ha de vegetação de manguezal, 14,5 ha de restinga e 9,1 ha de campos de ciperáceas (apicum). Previu-se a implantação do empreendimento com esta configuração em cinco etapas, em um prazo de nove anos.

3.3.2. Alternativa 2

A segunda alternativa, objeto de detalhamento e avaliação de impacto ambiental neste EIA/RIMA, mantém a mesma estrutura portuária e retroportuária da **Alternativa 1**.

Porém, esta alternativa tem como características principais a redução da ocupação da Área Norte para permitir a conservação de habitats de manguezal e restinga e a proteção da paisagem, bem como a manutenção das atividades econômicas da população da Ilha Diana. A redução da área útil será compensada pela construção do aterro na Área Sul (em direção ao mar), promovendo um acréscimo na área total do terreno destinado ao empreendimento. O aterro também trará um benefício adicional ao estuário, representado pelo confinamento dos sedimentos contaminados.

A área a ser ocupada pelo empreendimento, originalmente prevista na **Alternativa 1**, abrangia 1.019,2 mil metros quadrados, dos quais 725,2 mil metros quadrados na Área Norte (acima do canal furado que liga o rio Sandi à foz do rio Diana) e 294,0 mil metros quadrados na sul (Área Sul), à margem do canal de Santos.

O aterro proposto na **Alternativa 2** ampliará a Área Sul em 309,0 mil metros quadrados, perfazendo um total de 603,0 mil metros quadrados.

Porém, com a **Alternativa 2**, apesar do aumento de área útil do terreno, prevê-se que a área efetivamente ocupada pelas estruturas portuárias e retroportuárias terá aproximadamente 803,0 mil metros quadrados (200 mil metros quadrados na Área Norte e 603 mil metros quadrados na Área Sul). Esta alteração de layout da ocupação implica em uma perda de 216,0 mil metros quadrados da área útil em relação ao que previa a configuração da **Alternativa 1**, poupando-se, como já dito, extensas áreas de vegetação da Área Norte.

Figura 3.3 - 3- Alternativa 2 – Proposta de Implantação da Alternativa Selecionada



A Alternativa 2 prevê a construção de um cais de atracação com 850 metros de extensão, com quatro berços permitindo a atracação simultânea de quatro navios. É prevista também a construção de um píer de atracação para navios graneleiros e um para navios de granéis líquidos, que permitirão a atracação simultânea de dois navios cada.

Estão previstos, para a execução das obras de implantação do Terminal Portuário Embraport, volumes de dragagem iguais a 5.800.000 m³ e de aterro iguais a 2.100.000 m³. Do material dragado para a instalação do cais e dos píeres, bem como da bacia de evolução, cerca de 500.000 m³, que se estima ser o volume máximo de sedimentos contaminados, será destinado ao confinamento nas porções basais do aterro ao sul do empreendimento. O restante, cerca de 5.300.000 m³, será destinado à área de descarte em alto-mar, atualmente utilizada pelo Porto de Santos, em suas operações de dragagem. Outros 1.600.000 m³ de material para aterro deverão vir de portos de areia e áreas de empréstimo dos Municípios da Baixada Santista, devidamente regularizados.

Quanto à remoção da cobertura vegetal, esta alternativa prevê uma supressão de 11,6 ha de manguezal (ao invés de 46,1 ha previstos na **Alternativa 1**); 9,6 ha de restinga contra 14,6 ha da Alternativa 1; e 7,6 ha de campos de ciperáceas (apicum), ao invés de 9,1 ha da proposta original.

3.3.3 Justificativas da Alternativa Escolhida – Alternativa 2

As condições do sítio onde será implantado o Terminal Portuário Embraport apresenta características bastante peculiares, do ponto de vista dos meios biótico e socioeconômico, principalmente, o que fez com que a proposta original de ocupação da área pelo empreendimento fosse revisada e alterada.

A proposta de ocupação chamada de **Alternativa 2** prevê a supressão do manguezal descaracterizado e fragmentado existente na Área Sul do Sítio Sandi e execução de aterro sobre o mar (para a implantação do cais e píeres), edificações, áreas de estocagem e estruturas especiais. Dessa forma, houve uma redução da ocupação na Área Norte do terreno, preservando a vegetação de mangue em excelente estado de conservação ali existente, bem como uma faixa de preservação permanente ao longo das margens dos rios Sandi e Diana.

A área a ser ocupada na porção norte, será destinada à implantação de portaria (Gate primário), estacionamento e prédio de apoio aos motoristas, armazenagem de granéis líquidos (tancagem) e pátios de veículos, prevendo-se a retirada de uma pequena faixa paralela à rodovia de vegetação da borda do manguezal, alterada pela via existente (estrada de acesso à Codesp) e de manchas de vegetação de restinga e de campo de ciperáceas.

Dessa forma, ficará totalmente preservada a atividade de pesca exercida atualmente pela população residente na Ilha Diana, que utiliza os manguezais da área norte para a pesca de mexilhões e peixes, tendo nessa atividade fonte de renda e de subsistência. Essa proposta de preservação do manguezal permite a manutenção de uma barreira natural na paisagem, fazendo com que a população residente e os visitantes não consigam sequer visualizar os setores de operação do empreendimento, a partir da Ilha Diana.

Resumindo, entre os fatores ambientais que são alterados positivamente com a adoção da **Alternativa 2** e o conseqüente descarte da **Alternativa 1**, destacam-se:

- Redução da supressão de vegetação nativa e conseqüente proteção de área de manguezal. Estima-se que exista um total de 58,2 ha de manguezal, dos quais serão suprimidos, para a implantação do empreendimento, cerca de 11,6 ha, predominantemente na porção sul da área, o que corresponde a 20% do manguezal existente.
- Proteção e manutenção de espécies de fauna, incluindo aquelas ameaçadas de extinção, que tem no manguezal seu hábitat preferencial.
- Conservação da atividade pesqueira, principalmente nos canais dos rios Diana e Sandi.
- Continuidade do uso das áreas de manguezal para a coleta de organismos aquáticos e conseqüente manutenção das fontes de trabalho e renda, por parte das comunidades, principalmente daquela residente na Ilha Diana.
- Redução do material de empréstimo necessário para aterro em solo, tendo em vista a redução da área útil do empreendimento (em 216 mil metros quadrados), na sua Área Norte.
- Aumento da área e dos volumes de aterro hidráulico dentro do canal, com redução de área e dos volumes totais de dragagem necessários à instalação e operação do empreendimento.
- Interrupção dos processos erosivos e de assoreamento, junto à Área Sul, voltada para o canal de Santos.
- Redução da superfície de exposição das águas e organismos aquáticos aos sedimentos contaminados no canal de Santos, onde se daria a disponibilização de contaminantes para os organismos aquáticos, de acordo com a **Alternativa 1**.
- Confinamento de sedimentos contaminados presentes na área a ser dragada e no local a ser aterrado, pelo aterro avançado no mar a ser construído na Área Sul.

Cabe salientar, ainda, que não existe nenhuma área na margem direita do estuário santista que seja destinada às atividades portuárias e retroportuárias, com as características necessárias ao Terminal Portuário Embraport, em termos de dimensões, situação fundiária e condições logísticas.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1. Caracterização Geral

Apresenta-se a seguir uma caracterização geral do empreendimento, a qual será pormenorizada nas seções subseqüentes deste capítulo quanto a sua operação, infra-estrutura e implantação.

O movimento preliminarmente previsto para o empreendimento em sua etapa de pleno desenvolvimento envolve:

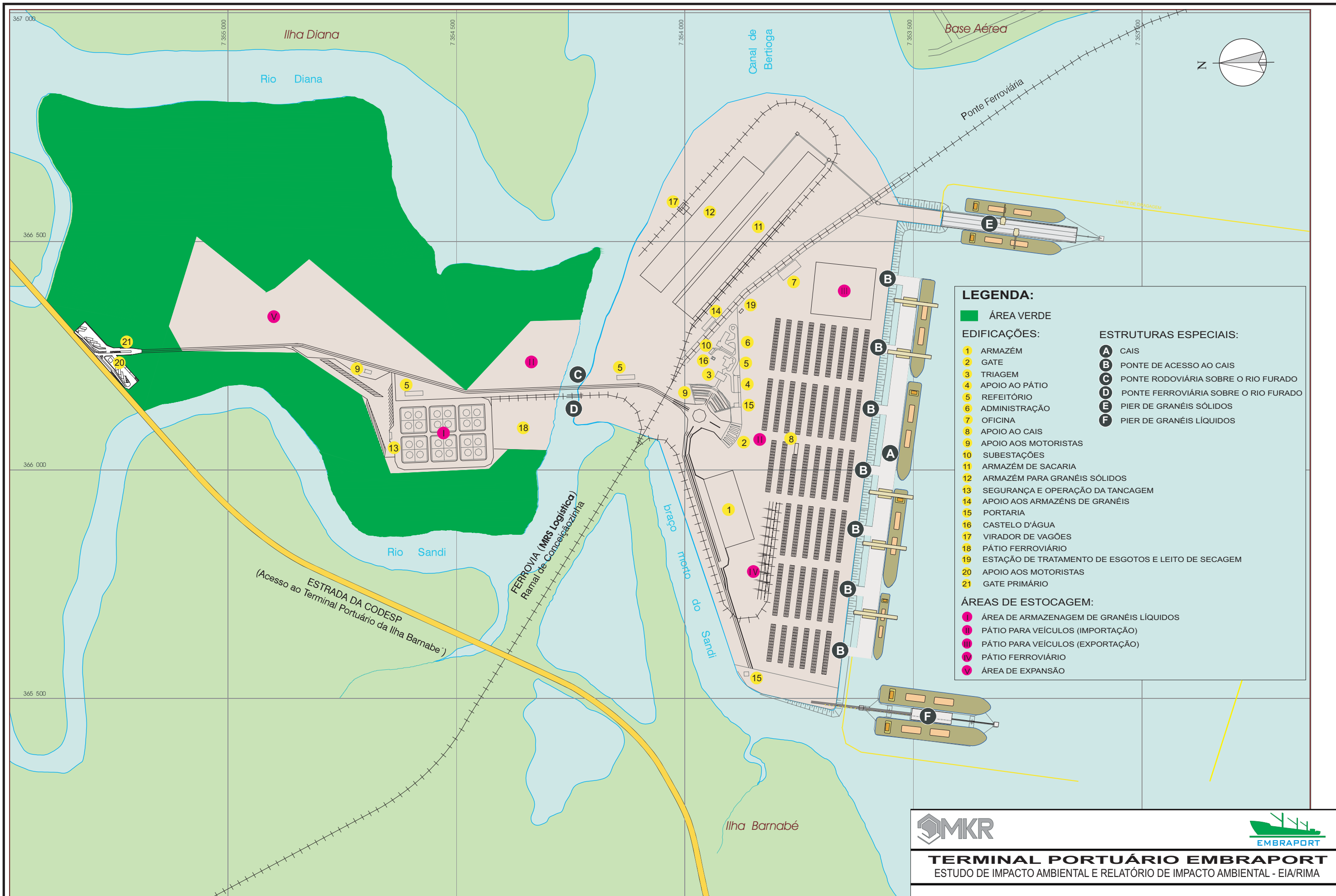
- 8,1 milhões de toneladas de cargas por ano, das quais 5,3 milhões de toneladas de carga geral (incluindo 320 mil contêineres, 100 mil veículos pelo sistema "ro-ro" e 110 mil toneladas de papel), 2,0 milhões de toneladas de granéis sólidos (açúcar e soja em grão) e 0,8 milhões de toneladas de granéis líquidos (álcool e derivados de petróleo). Esses volumes poderão ser ajustados em função das demandas de mercado;
- 1.300 atracções de embarcações por ano;
- distribuição das cargas segundo os seguintes modos de transporte: 33% para o ferroviário, 60% para o rodoviário e 7% exclusivamente marítimas;
- movimento diário médio de 245 vagões ferroviários e 811 caminhões;
- quadro de pessoal de operação com cerca de 240 funcionários fixos e 300 flutuantes.

O *layout* previsto para o empreendimento em sua etapa de pleno desenvolvimento é mostrado na **Figura 4.1-1** a seguir, onde se destacam:

- Oito berços para atracção, sendo quatro ao longo de doca para carga geral (incluindo contêineres, carga geral solta e veículos pelo sistema "ro-ro"), dois em píer para granéis líquidos e dois em píer para granéis sólidos. A extensão total do cais acostável é de 850 metros e dois píeres de 250 m cada.
- Doca com área de 32.300 metros quadrados (850 m x 38 m), para contêineres, carga geral solta e veículos pelo sistema "ro-ro".
- Área de 120 mil metros quadrados para armazenamento de contêineres, com capacidade estática para 10 mil TEUs (unidades equivalentes a contêineres de 20 pés de comprimento).
- Pátios para armazenamento de veículos destinados à exportação e importação, com áreas de, respectivamente, 20.000 metros quadrados (para 1.400 veículos) e 25.000 metros quadrados (para 1.600 veículos).
- Área para armazenamento, consolidação e desconsolidação de carga geral, com armazém de 10.960 metros quadrados (duas áreas de 68,5 m x 80 m).
- Área para armazenamento de granéis sólidos, com área coberta total de 15.300 metros quadrados.
- Armazém para sacaria (açúcar), com área coberta de 9.500 metros quadrados.

- Área de 40 mil metros quadrados para armazenamento de granéis líquidos, com 24 tanques de 5 mil metros cúbicos cada um resultando, portanto, capacidade para armazenamento total de 120 mil metros cúbicos.
- Sistema viário interno com extensão de 2.500 metros, contando com áreas em um total de 40 mil metros quadrados para espera de caminhões (com capacidade para 100 veículos) e apoio a motoristas.
- Sistema ferroviário interno com extensão de 4.000 metros – incluindo linhas em pátios de triagem (com capacidade para 100 vagões), contando com instalações de carga / descarga de vagões.
- Locais para funções de administração, apoio, processamento alfandegário e outras.
- Locais para instalações de infra-estrutura (água, saneamento, energia e outras).

O empreendimento será implantado em cinco etapas ao longo de sete anos conforme mostra a **Figura 4.1-2**.



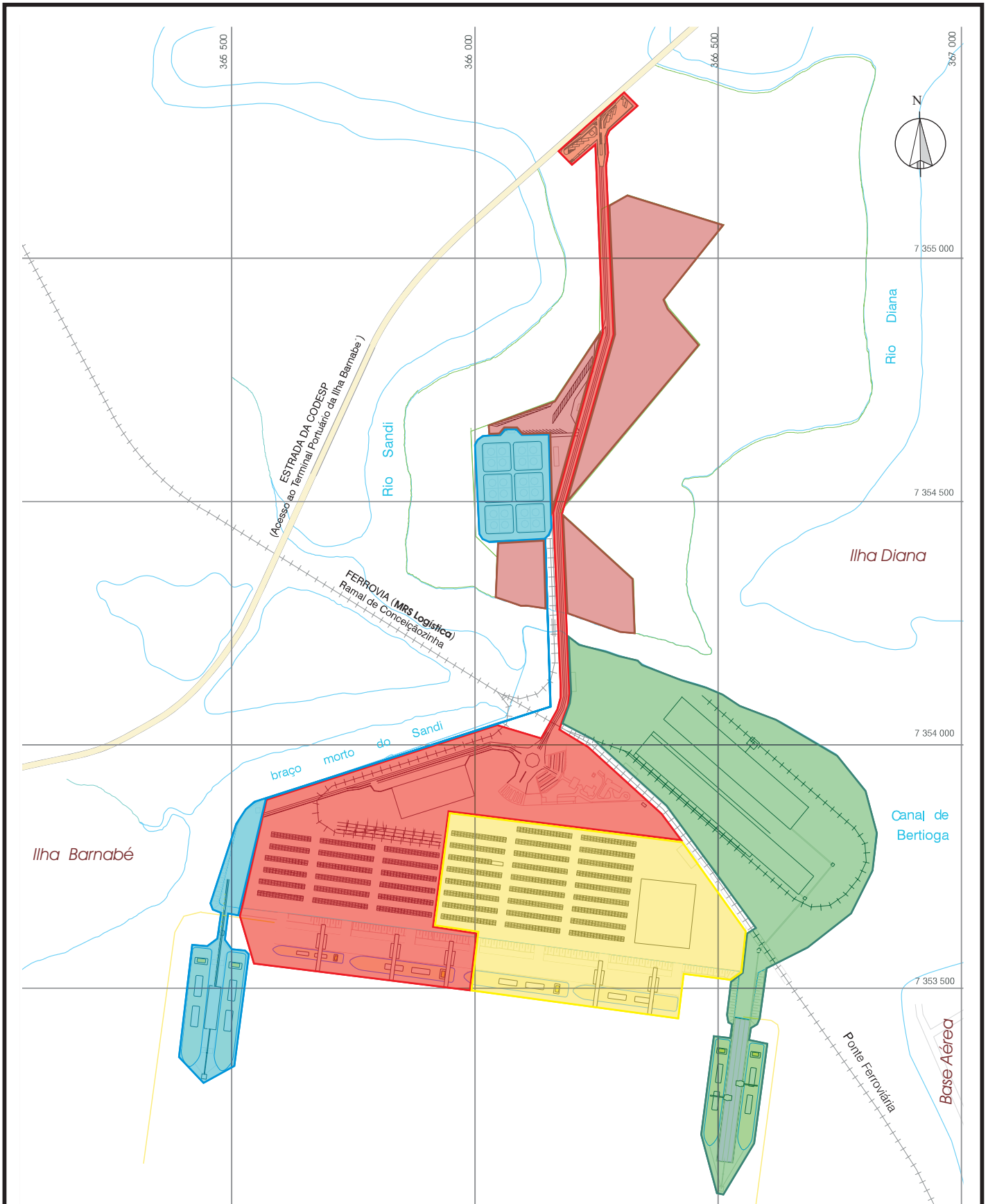
LEGENDA:

- ÁREA VERDE
- | | |
|--|---|
| <p>EDIFICAÇÕES:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 ARMAZÉM 2 GATE 3 TRIAGEM 4 APOIO AO PÁTIO 5 REFEITÓRIO 6 ADMINISTRAÇÃO 7 OFICINA 8 APOIO AO CAIS 9 APOIO AOS MOTORISTAS 10 SUBESTAÇÕES 11 ARMAZÉM DE SACARIA 12 ARMAZÉM PARA GRANÉIS SÓLIDOS 13 SEGURANÇA E OPERAÇÃO DA TANCAGEM 14 APOIO AOS ARMAZÉNS DE GRANÉIS 15 PORTARIA 16 CASTELO D'ÁGUA 17 VIRADOR DE VAGÕES 18 PÁTIO FERROVIÁRIO 19 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS E LEITO DE SECAGEM 20 APOIO AOS MOTORISTAS 21 GATE PRIMÁRIO | <p>ESTRUTURAS ESPECIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> A CAIS B PONTE DE ACESSO AO CAIS C PONTE RODOVIÁRIA SOBRE O RIO FURADO D PONTE FERROVIÁRIA SOBRE O RIO FURADO E PIER DE GRANÉIS SÓLIDOS F PIER DE GRANÉIS LÍQUIDOS |
|--|---|
-
- I ÁREA DE ARMAZENAGEM DE GRANÉIS LÍQUIDOS
 - II PÁTIO PARA VEÍCULOS (IMPORTAÇÃO)
 - III PÁTIO PARA VEÍCULOS (EXPORTAÇÃO)
 - IV PÁTIO FERROVIÁRIO
 - V ÁREA DE EXPANSÃO



TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

Layout Geral - Etapa Final de Desenvolvimento



LEGENDA:

- 1ª ETAPA - CONTÊINER OESTE
- 2ª ETAPA - GRANÉIS SÓLIDOS
- 3ª ETAPA - CONTÊINER LESTE
- 4ª ETAPA - GRANÉIS LÍQUIDOS
- 5ª ETAPA - RETROÁREA



TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT
 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

Etapas de Construção do Empreendimento

Escala: 1:100.000

AGOSTO/2003

Figura 4.1-2

FONTE: R. PEOTTA Engenharia & Consultoria Ltda.; Maio/2003.

4.2. Descrição do Empreendimento

4.2.1. Descrição das Etapas de Implantação

- **1ª Etapa – Contêiner Oeste:** doca com dois berços para carga geral (contêineres, veículos e carga geral solta), pátios correspondentes para contêineres e para veículos, um armazém, bem como acessos e pátios rodoviários e ferroviários, edificações de apoio e infra-estrutura básica. Nesta etapa também serão implantados dois estacionamentos e portaria de acesso rodoviário ao Terminal. Conclusão prevista para o segundo ano após o início da implantação do empreendimento
- **2ª Etapa – Granéis Sólidos:** píer para granéis sólidos com dois berços, quatro armazéns e complementação correspondente de acessos e pátios rodoviários e ferroviários e da infra-estrutura. Conclusão prevista para o quarto ano após o início da implantação do empreendimento;
- **3ª Etapa – Contêiner Leste:** complementação da doca para carga geral com mais dois berços, ampliação do armazém de carga geral, junto com a complementação correspondente dos pátios para contêineres e veículos, dos acessos e pátios rodoviários e ferroviários e da infra-estrutura. Conclusão prevista para o sexto ano após o início da implantação do empreendimento;
- **4ª Etapa – Granéis Líquidos:** píer para granéis líquidos, pátio de tancagem, junto com a correspondente complementação de acessos e pátios rodoviários e ferroviários e da infra-estrutura. Conclusão prevista para o sétimo ano após o início da implantação do empreendimento.
- **5ª Etapa – Retroárea:** complementação das instalações da retroárea. Conclusão prevista para o sétimo ano após o início da implantação do empreendimento.

4.2.2. Descrição dos Métodos Construtivos – Fase de Instalação

A escavação da bacia de evolução que dará acesso, por mar, ao cais e píeres, será realizada por dragagem até a profundidade de 12 metros, prevendo-se um total de 5.800.000 m³ de material a ser retirado. Por se tratar de argila mole a vasa de baixa consistência, a fase sólida do produto de dragagem será levada para área de bota-fora, já licenciada (em utilização pela Codesp).

A dragagem será executada por dragas de sucção com reservação e transporte do material sólido para o bota-fora, e lançamento simultâneo, no estuário, do "over flow" resultante de sua segregação. De forma a limitar as plumas formadas e controlar a sua dispersão, serão monitorados os volumes e densidade da fase líquida. Também serão realizadas análises químicas para detecção e controle dos poluentes existentes nos sedimentos de fundo.

A ligação do cais ao retroporto será feita por pontes de acesso, o que dispensará a construção do terrapleno do cais, que terá o seu talude apenas revestido por uma camada de enrocamento de proteção (rip-rap), constituída por blocos de rocha sã, sem minerais deletérios, e com diâmetros adequados às solicitações hidráulicas dos embates de ondas e movimentos das correntes marítimas.

A área do retroporto, onde estarão dispostos os armazéns, edificações e estocagens, será aterrada até a cota +3,50m, por material de natureza arenosa a ser obtido em jazidas terrestres já

licenciadas e em exploração nos Municípios de São Vicente e Itanhaém, ou mesmo de camadas arenosas encontradas nas escavações da bacia de evolução.

De forma a reduzir os volumes de material de empréstimo para os aterros, estimados em 2.100.000 m³, e de bota-fora, seu corpo central poderá ser preenchido pelos materiais mais consistentes obtidos na dragagem, também dispostos por processo hidráulico (estimados em 500 mil m³, aproximadamente).

Antes do lançamento dos aterros hidráulicos, serão construídos diques periféricos em todo o perímetro das áreas a serem aterradas, de forma a delimitar o maciço arenoso, permitir o apoio do pé dos taludes e governar sua inclinação final, cuja relação de altura para extensão horizontal deverá ser da ordem de 1:4.

Como os aterros serão construídos sobre espessas camadas de argila mole, o adensamento do material da fundação será acelerado de forma a se evitar futuros recalques, e controlado para não permitir eventuais rupturas por carregamento rápido. Por essa técnica, a cota dos mesmos deverá ficar acima dos +3,50m estabelecidos, o suficiente para que o excesso de altura funcione como uma sobrecarga devidamente dimensionada para que o processo de adensamento esteja estabilizado quando os aterros atingirem sua cota final de projeto.

Para melhorar o escoamento da água presente nos vazios do solo e facilitar o seu adensamento, serão construídos drenos tubulares verticais de areia sob os aterros, dispostos em malhas regulares e atravessando toda a camada de argila a ser adensada.

Na estrada de acesso, os aterros serão construídos com material arenoso ou argiloso transportado por caminhões, espalhado por motoniveladoras e compactado em camadas decimétricas, com controle de umidade, grau de compactação e densidade. Antes de sua execução, o terreno será devidamente desmatado, destocado e regularizado. Os taludes finais acabados serão protegidos por grama aplicada em placas e/ou camada de enrocamento disposta sobre manta geotêxtil ou camada de transição composta por materiais com granulometrias que impeçam a passagem de finos pelos vazios do enrocamento.

Quando o terreno de implantação dos acessos rodoviários apresentar trechos baixos, que se mostrem alagados durante boa parte do tempo, o greide dos aterros será implantado em cota superior. Para permitir o fluxo das águas que seriam represadas nessa situação, prevê-se a instalação de bueiros celulares que permitirão a sua livre circulação, não alterando o fluxo natural existente.

Sobre os aterros, será aplicada uma base com espessura da ordem de 30 cm, constituída por brita graduada ou, alternativamente, escória inerte de alto-forno.

O sistema de drenagem superficial será constituído por canaletas providas de grelha metálica, pré-moldadas ou moldadas no local, devidamente dimensionadas quanto ao caimento e seção hidráulica, para dar vazão às águas das chuvas e lavagens. Também serão construídas caixas de concreto de dimensões variáveis, para retenção de areia e sólidos; poços de visita e estruturas dissipadoras de energia nos pontos de descarga das águas, com escadarias de concreto e enrocamentos de proteção para se evitar a formação de focos de erosão.

As estruturas de acostagem, representadas pelo cais de atracação e píeres, estarão assentadas sobre estacas pré-moldadas de concreto armado, de seção anelar e com diâmetro de 70 cm, verticais e também inclinadas. Serão posicionadas topograficamente e cravadas por meio de bate-estacas instalados sobre flutuantes ou sobre a estrutura já construída que, no caso, comportará

"janelas" provisórias para a passagem das estacas. Terão a ponta apoiada nos materiais com elevada capacidade de suporte (areias e solos residuais), presentes sob a camada argilosa, prevendo-se comprimentos superiores a 25 metros.

Após a cravação das estacas, serão concretados os blocos de coroamento e apoiadas vigas pré-moldadas de concreto armado, colocando-se as pré-lajes que servirão de elemento estrutural e forma para a concretagem final.

Completando o cais, serão instalados cabeços e defensas de borracha com painel revestido de polietileno de alta densidade molecular. Os elementos pré-moldados serão fabricados no próprio canteiro de obras e instalados por meio de guindastes sobre flutuantes.

As edificações dos pátios de estocagem e operação – representadas pelos armazéns, armazém de sacaria, triagem, refeitório, administração e oficina – e os dispositivos elétricos das subestações, serão construídas sobre estacas pré-moldadas de concreto com diâmetros de 26 cm a 42 cm, cravadas por meio de bate-estacas até profundidades superiores a 25 metros, as quais estarão apoiadas em solos de elevada capacidade de suporte. As plataformas do gate e as balanças serão construídas sobre radier de concreto armado, diretamente apoiado no terreno natural devidamente preparado.

As estruturas das edificações serão constituídas por colunas e vigas de concreto armado, e lajes pré-moldadas de concreto, com exceção dos armazéns, armazém de sacaria, gate, gate primário (portaria) e oficina, onde será utilizada estrutura e cobertura metálica, com telhas de alumínio. Nos armazéns e armazém de sacaria, as paredes de alvenaria ou concreto não terão revestimento, e nas demais edificações estarão revestidas por pintura látex ou cerâmica.

Os pisos dos armazéns e o pavimento da oficina serão revestidos por blocos intertravados de concreto de alta resistência, e o do armazém de sacaria por placas de concreto armado. Nas demais edificações, serão utilizados pisos cerâmicos de alta resistência, com exceção do gate, portaria e subestações, onde o piso será de concreto liso. As esquadrias serão todas de alumínio anodizado, e as subestações terão esquadrias de aço.

Na oficina para manutenção de equipamentos, o pátio de manutenção ocupará uma área livre de 515 m², com pé direito de 8 metros, e ainda abrigará os boxes para mecânica, hidráulica e eletroeletrônica, borracharia e almoxarifado. Em seu interior será construído um fosso para troca de óleo dos equipamentos, acoplado a um conjunto separador constituído por uma canaleta de coleta ligada a uma caixa desarenadora para retenção dos sólidos e flutuantes grosseiros. O óleo terá disposição especial e será recuperado, e o efluente aquoso será encaminhado à rede de drenagem.

Nos armazéns, armazém de sacaria e oficina, as instalações elétricas serão aparentes, mas nas demais edificações serão embutidas, com um sistema de iluminação a ser construído de forma a garantir a eficiência e o conforto necessários para os trabalhos noturnos. As instalações hidráulicas e sanitárias serão construídas em conformidade com as normas técnicas vigentes e os esgotos serão conduzidos para a rede coletora e direcionados para uma estação de tratamento de esgotos (ETE) compacta, industrializada, de lodo ativado com aeração prolongada, leito de secagem de lodo e clorador de efluentes.

O canteiro de obras a ser construído quando do início dos trabalhos de implantação do empreendimento irá compreender escritórios, refeitórios, sanitários, alojamentos, vestiários, almoxarifado, banco de protensão, serraria, galpão para corte e dobramento de armaduras, depósito de materiais e banco de pré-moldados. As edificações, provisórias, serão constituídas por

elementos estruturais de madeira e terão fundação direta, utilizando-se vigas-baldrame para apoio dos pilares e paredes de madeira. As ligações de água e eletricidade também serão provisórias, e o esgoto terá tratamento químico.

4.2.3. Áreas de Empréstimo e Bota-fora

Para as obras de implantação do Terminal Portuário Embraport, está prevista uma movimentação da ordem de 5.800.000 m³ para as obras de dragagem do canal para escavação da bacia de evolução; e cerca de 2.100.000 m³ para material de empréstimo para a execução dos aterros.

O material arenoso encontrado nas camadas superiores da área onde serão feitas as escavações para a bacia de evolução será utilizado no próprio aterro hidráulico para as obras de ampliação da Área Sul do empreendimento para fins de implantação do cais de atracação e píeres.

O material retirado e não utilizado no aterro será disposto em local de descarte do material dragado do Porto de Santos, licenciado pela Marinha e utilizado pela Codesp. Essa área localiza-se em alto mar, em polígono de aproximadamente 2 x 2 km, definido pelas coordenadas: 24^o 04' S; 24^o 05' S; 46^o 18' W; e 46^o 19' W.

Salienta-se que todo o material resultante do desmatamento será incorporado às obras de aterramento para a implantação do empreendimento.

Dentre as minerações de areia já licenciadas e em atividade existentes nas proximidades do empreendimento e que serão utilizadas para a execução das obras dos aterros, foram selecionadas as Mineração Aguiar e Sartório, STAF Mineração e Rio Branco Mineração conforme apresentado na **Figura 4.2-1.**

Figura 4.2 - 1 - Áreas de Empréstimo e de Bota-fora (ver pasta Figuras Rima)

Sobre os aterros está prevista a utilização de brita ou escória inerte de alto forno disponibilizada pela Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa).

A brita será adquirida da pedreira Intervalos Minérios Ltda. (devidamente licenciada), localizada na Rodovia Cônego Domenico Rangoni (SP-055), km 73, Sítio Sandi, Município de Santos. Possui uma reserva total estimada em 80 milhões de m³, uma produção mensal de aproximadamente 60 mil m³ e previsão de vida útil até o ano de 2114.

Alternativamente à utilização da brita, poderá ser empregada a escória inerte de alto forno da Cosipa, que se constitui um subproduto das indústrias siderúrgicas. Esse material possui as mesmas qualidades que a brita, e que até pouco tempo, no Brasil, não era aproveitada. Em países da Europa e nos Estados Unidos é utilizada em grande escala como pavimento na construção de autopistas, pistas de aeroportos, pátios de estacionamento e restauração e/ou recuperação de vias em geral, devido às suas qualidades de drenagem, corretivo de solo, substituto do concreto e baixo custo do material. Em geral, esse agregado siderúrgico, pode ser utilizado em obras rodoviárias e ferroviárias, em pavimentações, revestimentos e obras de drenagem. A Cosipa tem, atualmente, uma produção mensal de 40.000 t/mês de agregado siderúrgico.

4.2.4. Mão-de-Obra Prevista para a Fase de Implantação

Para a implantação do empreendimento, está prevista a utilização de mão-de-obra envolvendo, aproximadamente, 250 trabalhadores durante o pico das obras, composto por engenheiros, topógrafos, encarregados, motoristas, operadores de equipamentos, pedreiros, ajudantes, armadores, técnicos de escritório, administradores, serventes, mestres, marinheiros, etc., a serem preferencialmente recrutados na região.

4.3. Cronograma de Implantação

O cronograma previsto para implantação das cinco etapas de desenvolvimento do empreendimento é apresentado na **tabela** que segue:

Tabela 4.3 - 1 -Terminal Portuário Embraport – Cronograma Físico de Implantação

Etapa	Ano						
	1	2	3	4	5	6	7
1ª Etapa – Contêiner Oeste	■	■					
2ª Etapa – Granéis sólidos			■	■			
3ª Etapa – Contêiner Leste					■	■	
4ª Etapa – Granéis líquidos							■
5ª Etapa – Complementação Retroárea							■

4.3.1 Investimentos Previstos

O Terminal Embraport deverá ser construído por etapas, em prazo total inicialmente previsto de 7 anos. Serão cinco etapas, sendo a primeira denominada "Contêiner Oeste" correspondente à metade oeste do cais principal para operação com contêineres, veículos e carga geral, e na seqüência as instalações para operação com granéis sólidos, a metade restante do cais principal (Contêiner Leste), e as instalações para operação graneis líquidos, juntamente com a

complementação das instalações na retroárea, conforme descrito no **item 4.2.1** (Descrição das Etapas de Implantação).

Os investimentos (ver **Tabela 4.3-2** a seguir) devem cobrir as necessidades de construção civil e dos equipamentos para operação com graneis sólidos, caracterizados pelas esteiras rolantes e "ship-loaders" e para as instalações de operação com graneis líquidos, tais como o parque de tanques e tubovias.

Os equipamentos para manuseio de contêineres e carga geral, ou seja, portêineres, transtêineres, reachstackers, empilhadeiras e carretas, deverão ser obtidos por locação ou através de operações de "leasing", incorporando-se aos custos de operação e manutenção.

Tabela 4.3 - 2- Demonstrativo de Investimentos Necessários - R\$ base Jan/2003

DISCRIMINAÇÃO	INVESTIMENTOS
ETAPA 1 - Contêiner Oeste	SUBTOTAL: 58.933.800
ETAPA 2 - Granéis Sólidos	SUBTOTAL: 45.719.700
ETAPA 3 - Contêiner Leste	SUBTOTAL: 48.969.000
ETAPAS 4 e 5-Granéis Líquidos e Retroárea	SUBTOTAL: 27.805.500
TOTAL	181.428.000

Fonte: Embraport/2003

4.4. Operação do Empreendimento

4.4.1. Volume de Movimentação de Cargas e de Embarcações

A previsão do volume de movimentação de cargas no empreendimento segundo os tipos de cargas e produtos e por etapas de implantação é de 8,124 milhões de toneladas de cargas por ano na etapa de pleno desenvolvimento do empreendimento:

O dimensionamento da movimentação do empreendimento foi determinado tendo por base as limitações atuais de porte de embarcações no Porto de Santos, prevendo-se a quantidade anual de atracções segundo tipos de carga e produto e por etapa chegando-se a um total de 1.300 atracções por ano na etapa de pleno desenvolvimento do empreendimento. Futuramente, caso venha a ser possível a movimentação de embarcações de maior porte no porto, a quantidade de atracções por ano no empreendimento deverá ser inferior à indicada.

A pilotagem das embarcações entre mar aberto e os berços, passando pelo canal de acesso ao porto e sua bacia de evolução, será realizada com o concurso de práticos, conforme procedimento padrão válido para o porto como um todo, contando com os serviços de praticagem ali oferecidos.

Prevê-se, também, que a rebocagem das embarcações para as manobras de atracção e desatracção será realizada por meio dos serviços e equipamentos (rebocadores) oferecidos para tanto no porto.

4.4.2. Transbordo de Cargas entre Embarcações e Cais

O transbordo de cargas entre as embarcações e cais será realizado por meio de procedimentos e equipamentos especializados por tipo de carga, conforme descrito a seguir.

a) Berços de Carga Geral – Contêineres, Veículos (“ro-ro”) e Papel

Os contêineres serão transferidos entre embarcações e cais por meio de guindaste-pórtico (portêiner – conforme apresentado na **foto** a seguir).



Foto 4.4 - 1 - Guindaste-Pórtico (“portêiner”) para Transferência de Contêineres entre Embarcação/Cais

b) Berços de Granéis Sólidos – Açúcar e Soja em Grão

O transbordo de granéis sólidos deverá ocorrer apenas do cais para embarcações (exportação), a ser feito por dois “ship loaders” (equipamento de carregamento de granéis sólidos que opera com correia transportadora – conforme **Foto 4.4-2** a seguir, sendo um para cada berço), com capacidade para mil toneladas por hora, ou – no caso de açúcar em saco – por meio de guindaste convencional ou pau de carga da embarcação.



Foto 4.4 - 2- "Ship Loader" para Granéis Sólidos

c) Berços de Granéis Líquidos – Álcool e Derivados de Petróleo

O transbordo de granéis líquidos entre o cais e embarcações será feito por meio de estação de bombeamento com capacidade para 4.000 toneladas por hora, prevendo-se tempo médio de atendimento de 16,7 horas, considerando uma consignação média de 50 mil toneladas e uma prancha média de 3 mil toneladas por hora.

4.4.3. Movimentação e Armazenagem Interna de Cargas

a) Carga Geral – Contêineres, Veículos ("ro-ro") e Papel

A movimentação interna de contêineres será realizada por meio dos seguintes equipamentos:

- Dois "reach stacker" – conforme **foto** abaixo – para traslado e formação de pilhas de contêineres, com capacidade para 45 toneladas e alcance vertical para pilha de até seis contêineres; em geral esse equipamento só é utilizado para traslados de curta distância.



Foto 4.4 - 3- "Reach Stacker" para Movimentação Interna de Contêineres

- Vinte conjuntos cavalo mecânico-carreta prancha, para translado interno a distâncias maiores (uma unidade por vez);
- Quatro "transtêineres" – conforme **foto** a seguir – sob pneus, com capacidade para 45 toneladas e alcance vertical para pilha de até seis contêineres, para transferência entre cais e conjunto cavalo mecânico-carreta prancha ou para empilhamento direto de contêineres cobrindo distâncias curtas;



Foto 4.4 - 4- Transtêiner" para Movimentação Interna de Contêineres

- Três “top loader” ou empilhadeiras de garfo – conforme **fotos 4.4-5** e **4.4-6** a seguir - com capacidade para 8 toneladas, para movimentação de contêineres vazios.

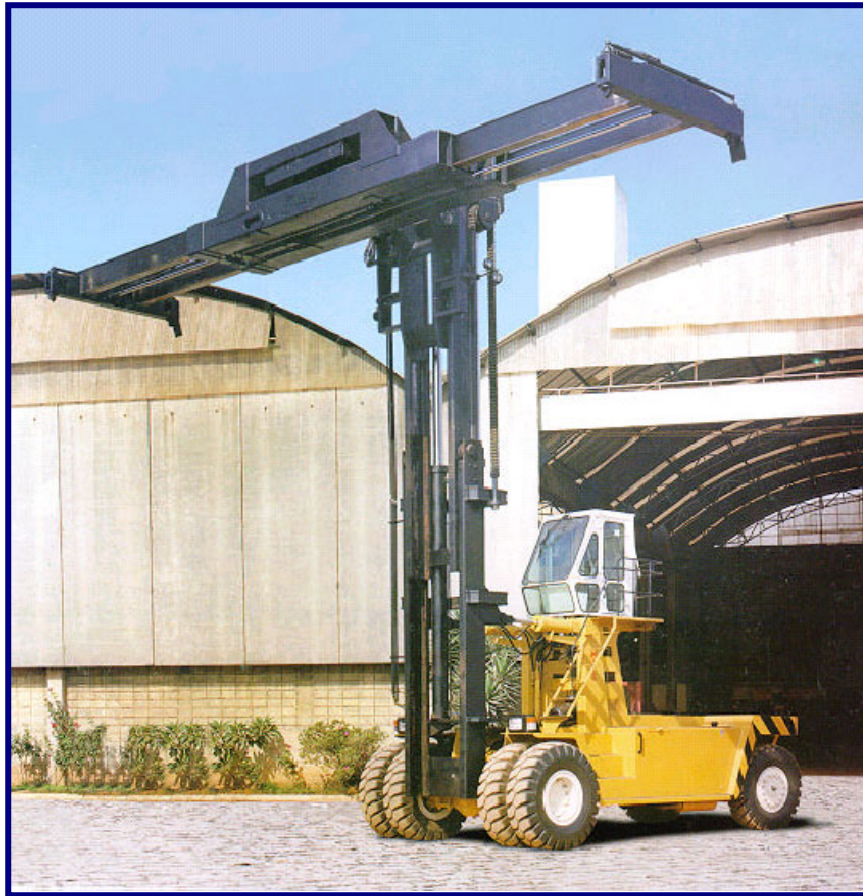


Foto 4.4 - 5- “Top Loader” para Movimentação Interna de Contêineres Vazios



Foto 4.4 - 6 -Empilhadeira de Garfo para Movimentação Interna de Contêineres Vazios

O armazenamento de contêineres será feito em pátio aberto, conforme mostrado anteriormente na **Figura 4.1-1**, com área de 120 mil metros quadrados, com capacidade para 10 mil TEUs.

A movimentação interna de veículos envolverá seu armazenamento em pátios abertos, conforme mostrado anteriormente na **Figura 4.1-1**, com áreas de 20 mil metros quadrados para veículos destinados à exportação (com capacidade para 1.400 veículos) e de 25 mil metros quadrados para veículos recebidos de importação (com capacidade para 1.600 veículos). Eventualmente serão realizadas algumas outras atividades relacionadas aos veículos, tais como desmontagem ou montagem e outras, antecedendo seu embarque ou sua destinação doméstica.

A movimentação interna de bobinas de papel e outras cargas soltas envolverá sua colocação em armazéns fechados, conforme mostrados anteriormente na **Figura 4.1-1**, com área coberta de 10.960 metros quadrados. Eventualmente poderão ser realizadas outras atividades relacionadas a cargas soltas, tais como identificação, embalagem, acondicionamento, montagem ou desmontagem e outras antecedendo seu embarque ou sua destinação doméstica.

b) Granéis Sólidos

Os granéis sólidos serão colocados para embarque em armazéns, conforme mostrado anteriormente na **Figura 4.1-1**.

c) Granéis Líquidos

Os granéis líquidos serão armazenados para embarque em 24 tanques verticais de 5 mil metros cúbicos cada, como mostrado anteriormente na **Figura 4.1-1**, com capacidade total para 120 mil metros cúbicos. Esses tanques serão dispostos no local e dotados de bacia de contenção, válvulas de drenagem, equipamentos de combate a incêndio e outros dispositivos de segurança, conforme normas vigentes.

d) Serviços de Apoio

Além da movimentação interna e armazenamento de cargas conforme descritos anteriormente, poderão ser realizados outros serviços de apoio, incluindo:

- processamento alfandegário, por meio de estação aduaneira própria a ser instalada no local;
- saúde pública, para inspeção sanitária de cargas;
- conferência de cargas, a ser realizada por meio de conferentes devidamente certificados.

4.4.4. Transporte Terrestre de Cargas

O transporte terrestre das cargas a serem movimentadas será feito por meio dos modos ferroviário, rodoviário e, eventualmente, dutoviário – neste último caso para granéis líquidos. Uma parte das cargas será movimentada no Terminal exclusivamente por via marítima, particularmente contêineres (em parte) e, eventualmente, outras cargas que possam ter origem e destino na navegação de cabotagem ou de longo curso.

O carregamento ou descarregamento de vagões ferroviários ou caminhões com contêineres deverá ser feito por meio de "reach stackers", "transtêineres" ou empilhadeiras de garfo. O carregamento ou descarregamento de vagões ferroviários ou caminhões com carga solta será feito basicamente por empilhadeiras de garfo, ou de outras formas quando necessário. O descarregamento de vagões ferroviários com granéis sólidos será feito por meio de "car dumpers", que invertem o vagão sobre moega – ver **foto** a seguir. O descarregamento de caminhões com granéis sólidos

será feito por gravidade sobre moegas. O descarregamento de graneis líquidos de vagões ferroviários e caminhões será feito por bombeamento.



Foto 4.4 - 7- "Car Dumper" (equipamento que inverte vagão ferroviário para descarga de graneis sólidos em moega)

O tempo médio de permanência de caminhões para carga ou descarga é previsto para ser de 1,5 hora (1/16 de dia), resultando média de 51 caminhões presentes simultaneamente no local do empreendimento na etapa final. O acesso e saída de caminhões e outros veículos – bem como de pessoas – será controlado por meio de portaria própria a ser situada na estrada de acesso interna, dotada de balanças rodoviárias para pesagem dos veículos, bem como dos seguintes elementos:

- Faixa adicional de acomodação na estrada da Codesp para conversão à esquerda de veículos que venham da SP-055 para entrar no local do empreendimento.
- Faixa adicional de desaceleração na estrada da Codesp para conversão à direita de veículos que venham da Ilha Barnabé para entrar no local do empreendimento.
- Área de estacionamento de veículos, com capacidade para 12 caminhões.
- Pórtico de controle de entrada e saída de veículos, com uma faixa por sentido.
- Faixa adicional de aceleração na estrada da Codesp para veículos que saiam do local do empreendimento para a SP-055.

4.4.5. Pessoal de Operação

Para a Fase de Operação, o quadro de pessoal previsto para o empreendimento está dimensionado em 240 funcionários, cobrindo três turnos por dia.

Observe-se que esse quadro de pessoal corresponde a funcionários com funções permanentes no Terminal, não incluindo motoristas de caminhões relacionados à entrega ou retirada de mercadorias, operadores de trens externos e outros profissionais cujas funções os levam a também estar presentes no Terminal durante algum tempo.

Para esses últimos, prevê-se uma população flutuante equivalente a cerca de 300 funcionários, tendo por base um total de 811 viagens diárias de caminhão, e uma permanência no local com duração entre uma e três horas para cada motorista (resultando em permanência diária de total de 2.433 horas, considerando-se três horas de permanência, o equivalente a cerca de 270 funcionários com permanência de nove horas; considerou-se, ainda, um acréscimo de cerca de 10% para outras funções tais como operadores de trens, visitantes e outras).

4.4.6. Infra-Estrutura e Saneamento Básico

Com relação à infra-estrutura e saneamento básico do Terminal Portuário Embraport, estão previstos os seguintes procedimentos e obras:

- Instalações hidráulicas alimentadas pela Rede Externa ao Terminal proveniente de adutoras da Codesp e da Sabesp, e no interior das edificações apresentarão características de projeto e execução de acordo com o preconizado pelas normas brasileiras pertinentes ao tema.
- Durante a construção o empreendimento será abastecido com essa água e, alternativamente, também poderá ser atendido com água aduzida da Sabesp, obtida junto à rodovia SP-055 e distribuída através de ramal a ser construído paralelamente à Estrada Particular da Codesp.
- Com relação ao esgotamento sanitário, está prevista a condução dos esgotos drenados das edificações e áreas de trabalho, através de subcoletores e coletores, transportando-os para uma unidade de tratamento. A área será provida de Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) compacta, industrializada, de lodo ativado com aeração prolongada, leito de secagem de lodo e clorador de efluentes.
- Está previsto também um leito de secagem para os lodos que forem gerados na ETE. Os resíduos sólidos mineralizados deste leito poderão ser removidos para o aterro sanitário municipal (ou para outro aterro que se venha definir).
- As águas de lavagem dos equipamentos, esteiras, canaletas e pátios serão direcionadas para caixas separadoras de óleo e, posteriormente, para canaletas de decantação, e daí serão lançadas no estuário (caso estejam em conformidade com os padrões de lançamento de efluentes). Caso os padrões não sejam atendidos, as águas sofrerão acondicionamento local e encaminhadas para tratamento fora do empreendimento.
- Os despejos oleosos, provenientes eventualmente da Oficina de Manutenção, serão conduzidos a um Conjunto Separador de Óleo antes do lançamento à rede de drenagem.

O empreendimento contará com corpo técnico próprio ou empresas especializadas para gerenciar e remover os resíduos sólidos. O empreendedor assumirá a responsabilidade de acompanhar o destino de todo o resíduo que for gerado no empreendimento.

Para os resíduos sólidos domésticos haverá um programa de segregação na fonte, visando uma coleta seletiva e reciclagem por terceiros. O lixo não reciclável será destinado ao aterro sanitário municipal ou outro a critério da operadora do gerenciamento de resíduos.

O Terminal contratará uma empresa para coletar o resíduo sólido dos navios (taifa). Essa empresa se incumbirá de sua desinfecção (em microondas e vapor possivelmente no Terminal da Alemao em construção pela Codesp) e disposição em aterro sanitário (novo aterro de Santos).

5. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

5.1. Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

Para o levantamento, identificação e caracterização dos Meios Físico e Biótico na área onde será implantado o Terminal Portuário Embraport foram consideradas as seguintes áreas de influência (ver **Figura 5.1-1**):

- a) **Área de Influência Indireta (AII)**, abrangendo parte da planície litorânea da Baixada Santista, nominalmente as bacias de contribuição do Sistema Estuarino de Santos.
- b) **Área de Influência Direta (AID)**, abrangendo as bacias dos rios Sandi e Diana, e as respectivas planícies fluviomarinhas.
- c) **Área Diretamente Afetada (ADA)**, abrangendo a área do empreendimento propriamente dita localizada no Sítio Sandi, próximo à Ilha Barnabé, margem esquerda do Estuário Santista, Município de Santos, no Estado de São Paulo.

5.2. Definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

Para a elaboração dos estudos referentes ao meio socioeconômico, foram analisados quatro níveis de áreas de influência do empreendimento, entendidos como necessários ao esclarecimento dos condicionantes da atual organização territorial, econômica e social e à compreensão das ações decorrentes do empreendimento que poderão alterar essa organização.

- a) **Área de Influência Econômica do Porto de Santos** tem como destaque as principais infra-estruturas portuárias concorrentes, tanto no âmbito das regiões Sudeste e Centro-Oeste, como no âmbito nacional, dentro da perspectiva do exercício das funções de Porto Concentrador de Cargas.
- b) **Área de Influência Indireta (AII)** compreende os municípios situados na sub-região estuarina da Baixada e suas áreas adjacentes, com função urbano-portuário-industrial: Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá e Cubatão, municípios que apresentam fortes vínculos econômicos e movimentos pendulares significativos intra-regionais (**Figura 5.2-1**).
- c) **Área de Influência Direta (AID)** formada pelo Porto de Santos, onde a implantação do empreendimento provocará mudanças na oferta de empregos e na infra-estrutura disponível, bem como poderá potencializar suas funções como porto concentrador de cargas (ver **Figura 5.2-2**).
- d) **Área Diretamente Afetada (ADA)**, foram levados em conta os possíveis impactos no meio socioeconômico, diretamente decorrentes das ações de implantação e operação do empreendimento. Tendo em vista a localização do empreendimento em local sem ocupação por população residente, mas muito próxima à comunidade moradora na Ilha Diana, esta foi considerada como parte da ADA e analisada dentro do contexto da porção continental do Município de Santos (**Figura 5.2-2**).

Nos casos específicos dos estudos referentes ao Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, e ao de Logística e Transportes, considerou-se como ADA a área do empreendimento, propriamente dita.

Figura 5.1 - 1- Localização das Áreas de Influência do Empreendimento

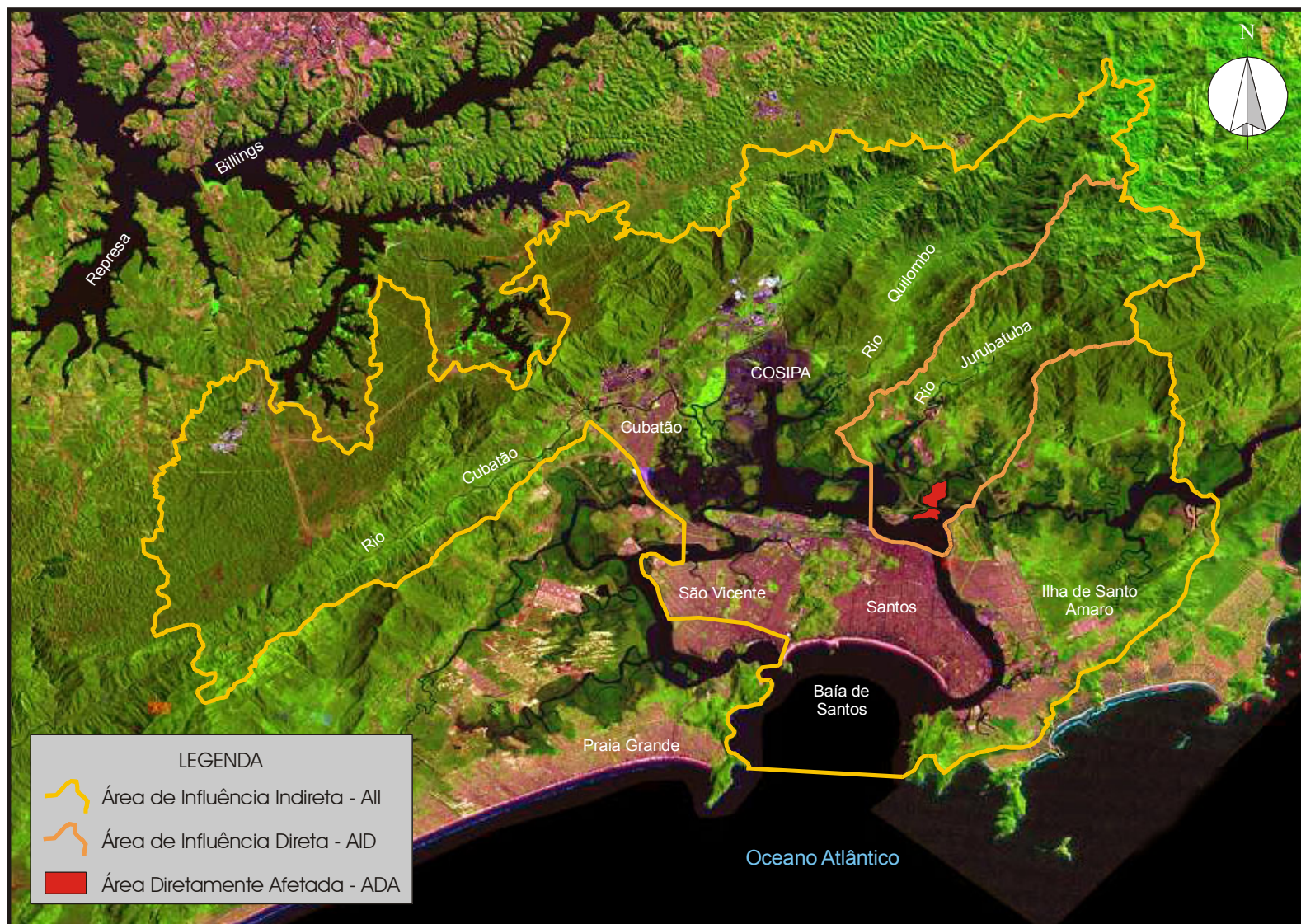


Figura 5.2 - 1-Área de Influência Indireta (ver pasta Figuras Rima)

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

6.1. Meio Físico

6.1.1. Clima

O clima na Baixada Santista, de uma maneira geral, se enquadra em uma das seguintes situações:

- a) Tempo bom, quando a alta pressão do Atlântico domina o continente, ocorrendo nevoeiros pela manhã ou névoa seca por todo o dia.
- b) Afastando-se o anticiclone para o oceano, deixa aberto no continente um corredor para a livre penetração do ar tropical continental ou do ar equatorial que, penetrando na região, ocasiona ondas de calor e perturbações no tempo.
- c) A passagem de frente fria provoca queda na temperatura, sendo, então, os dias mais frescos ou mesmo frios. O estabelecimento sobre a região do anticiclone móvel de origem polar, além de chuvas fortes a princípio e do declínio da temperatura, posteriormente pode ocasionar chuvas fracas, chuvisqueiros constantes, céu encoberto e céu bastante encoberto.
- d) Sempre que a frente estacionária ou a frente oclusa permanecer sobre a região, caem chuvas torrenciais (espaçadas por intervalos de sol) durante vários dias, enquanto perdurar a condição estacionária.

A temperatura média na Baixada Santista é da ordem de 22 °C (21,6 °C em 2001), sendo o mês mais quente o de fevereiro (médias da ordem de 25 °C) e o mais frio em julho (médias da ordem de 18 °C). Todavia, ondas de frio e de calor invadem Santos com relativa freqüência, registrando temperaturas máximas de até 40 °C e mínimas freqüentes abaixo dos 10 °C (durante o inverno, podendo chegar até a 4 °C). Embora a temperatura média mensal varie relativamente pouco de um mês para outro, a amplitude térmica diária é bastante acentuada, chegando a mais de 15 °C de diferença entre a máxima e a mínima de um mesmo dia.

6.1.2. Diagnóstico da Qualidade do Ar

Não existe nenhuma estação de monitoramento de qualidade do ar na área de influência direta do empreendimento, mas a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) possui duas estações em Cubatão e uma em Santos. Assim, a caracterização da qualidade do ar na AID e ADA – a mesma por sua proximidade – foi feita indiretamente, qualitativamente, por meio dos dados de monitoramento das estações em Santos e Cubatão. As mesmas conclusões são válidas para o Município de Guarujá, dada a sua localização geográfica. Já a caracterização de qualidade do ar no restante da AII foi feita diretamente, de modo quantitativo, pelos dados de monitoramento nas estações de Santos (válida para este Município e São Vicente) e Cubatão.

6.1.2.1. Conclusões sobre o Diagnóstico da Qualidade do Ar

Considerando-se a interpretação dos dados de monitoramento da qualidade do ar em Santos e Cubatão, pode-se considerar regular a qualidade do ar na área de estudo, respeitando-se os padrões de qualidade do ar para todos os poluentes, com exceção do O₃, que se apresenta em concentrações elevadas com alguma freqüência e, eventualmente os hidrocarbonetos, nas ocasiões de vento do quadrante Oeste.

6.1.3. Diagnóstico dos Níveis de Ruído

O diagnóstico de nível de ruído é sempre, pelas próprias características da poluição sonora, extremamente localizado a áreas restritas. Assim sendo, não faz muito sentido – e nem apresenta resultados práticos – a caracterização acústica na AII e AID, pois seria necessário o mapeamento acústico de extensas áreas, com medições em centenas de pontos, obtendo-se resultados não aplicáveis à área do empreendimento. Visto que o empreendimento também não deverá causar alterações no nível de ruído da AII e AID, perde totalmente o sentido a tentativa de caracterizar o nível de ruído nestas áreas. Assim, foi caracterizado o nível de ruído na ADA, por meio de medições diretas de nível sonoro, em pontos que caracterizem áreas homogêneas desta.

O primeiro ponto de medição (P1) foi localizado junto à rodovia de acesso ao empreendimento, na divisa deste, enquanto o segundo (P2) foi junto à ponte ferroviária, próximo ao estuário, em frente ao Porto de Santos. No primeiro ponto havia o ruído de passagem de caminhões, mas não se constituindo em fonte sonora significativa. No outro, as fontes sonoras predominantes são naturais, constituídas basicamente por ruído de vento na vegetação.

6.1.4. Geomorfologia nas Áreas de Influência

A Área de Influência Direta (AID) compreende a planície de maré que se desenvolve na foz dos rios Jurubatuba e Diana, onde será implantado o empreendimento; a planície de maré de áreas adjacentes à ilha dos Bagres, e da foz do canal da Bertioga no Estuário de Santos. Além das áreas sedimentares, estão incluídos na AID os trechos finais das Escarpas em Espigões (Serra do Quilombo, Morro dos Neves e o Morro do Gabriel) e alguns Morrotes e Morros isolados (Monte Cabrão, Morro do Guarapá e outros). No estudo da AID, além das formas de relevo mapeadas, foram delimitadas algumas interferências antrópicas, tais como aterros, estradas e ferrovias, canais artificiais e pedreiras, que modificam seus atributos e a dinâmica superficial.

a) Tipos de relevo – AID e ADA

As unidades geomorfológicas e interferências mapeadas são apresentadas no mapa que constitui a **Figura 6.1-1 – Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada – Mapa Geomorfológico**.

Os tipos de relevo que ocorrem na AID são as Escarpas em espigões, Cones de dejeção e Corpos de tálus, que fazem parte da Serra do Mar, e a Planície flúvio-lagunar, Planície de maré, Baixios, Morrotes e Morros isolados, que constituem as Baixadas Litorâneas.

Figura 6.1- 1- Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada – Mapa Geomorfológico (ver pasta Figuras Rima)

b) Dinâmica superficial – AID e ADA

No que se refere às Planícies de maré e Baixios, que serão afetados diretamente pelo empreendimento, deve-se destacar as interferências observadas, dentre as quais a implantação de aterros para a construção de rodovias e ferrovias, e a retificação de canal do rio Sandi. As consequências mais significativas dessas interferências são:

- Formação de área alagada, não mais atingida pelas marés, entre os aterros da ferrovia e da rodovia;
- Alteração provocada pelo aterro da ferrovia, da morfologia da ilha onde está prevista a implantação do empreendimento, o qual ampliou a deposição e o crescimento do baixio costeiro, hoje já colonizado pela vegetação de mangue, e
- Alteração provocada pelo aterramento da planície, no padrão de circulação da maré, acarretando significativa alteração no ecossistema local.

Embora, na área do empreendimento, já ocorram várias situações de alteração significativa dos relevos, deve-se considerar que este deverá provocar novas alterações, afetando os ecossistemas associados, tanto nas áreas já degradadas da ilha como na área entre a foz dos rios Sandi e Diana.

6.1.5. Geologia na Área de Influência Direta e Diretamente Afetada (AID e ADA)

A Área de Influência Direta ocupa parte da porção norte do segmento Itanhaém-Santos da Planície Costeira. Está delimitada, ao norte, pelos contrafortes da Serra do Mar/Serra do Quilombo, e é recortada pelo Largo do Canéu a oeste e pelos rios Quilombo e da Onça, a noroeste. No centro, é drenada pelo Largo de Santa Rita e pelos rios Jurubatuba, Sandi e Diana, enquanto que o Canal de Bertioga recorta a Planície na porção SE.

A região sul apresenta intensa atividade antrópica por toda sua extensão, abrangendo parte das cidades de Santos, Vicente de Carvalho e Guarujá. Ao norte dos largos do Canéu e Santa Rita, e do Canal de Bertioga, essas atividades, apesar de intensas, concentram-se na ponta meridional da Ilha Barnabé e, mais ao norte, em pedreiras.

A principal pedreira se encontra no Morro do Guarapá, na margem esquerda do rio Jurubatuba, distando cerca de 1,5 km do centro geográfico da área do futuro empreendimento. Nesta pedreira, são observadas movimentação de terra e intensa retirada de rocha. Uma outra pedreira tem suas atividades a cerca de 1 km a montante, no Jurubatuba, com o beneficiamento do produto sendo efetuado a cerca de 100 m da Rodovia Piaçagüera-Guarujá. A terceira está localizada a oeste, em área junto aos espigões escarpados da Serra do Mar, e seu acesso se faz pela Rodovia SP-55.

Nos trabalhos de campo efetuados, notou-se a retomada de atividade antrópica mais intensa no extremo norte da AID, a sul/sudoeste da Rodovia Piaçagüera-Guarujá, em área próxima a uma pedreira desativada, identificada nas fotos aéreas. As informações obtidas no local indicam tratar-se do futuro Aterro Sanitário de Santos, que se encontra em início de atividade (**Foto 6.1-1**).

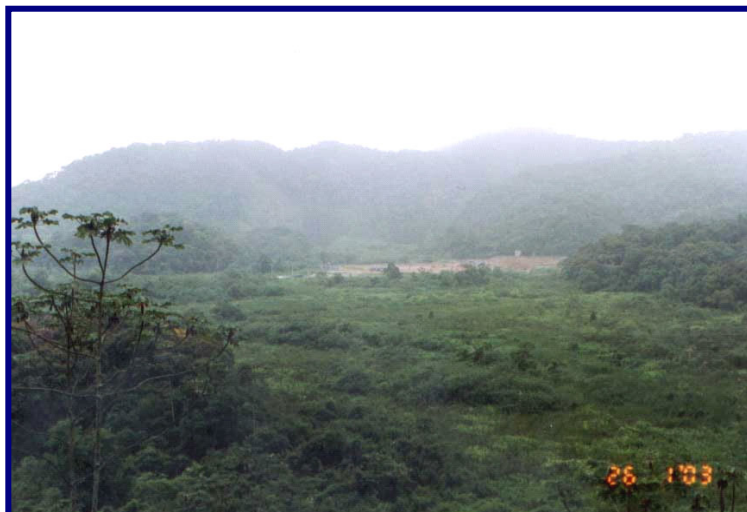


Foto 6.1- 1- Planície de sedimentos flúvio-lagunares e de baías, com a serra do Quilombo ao fundo sustentada pela unidade 35 do Complexo Costeiro. Movimentação de terra para o aterro sanitário de Santos (AID)

a) Depósitos holocênicos associados ao estuário de Santos

De interesse maior para o empreendimento, chama a atenção o aparecimento de baixios ao sul da foz dos rios Sandi e Diana, junto ao Ramal Ferroviário Conceiçãozinha, sugerindo a intensificação do assoreamento pela presença do aterro da ponte ferroviária, que avança em direção ao sul, sobre a extremidade oeste do Canal de Bertiooga.

O aterramento desta região parece impedir, ao menos em parte, o escoamento dos sedimentos em suspensão ou por transporte de fundo para outras regiões do estuário ou mesmo para mar aberto. Esses sedimentos aí se depositam formando os baixios e, por consequência, ocorre a instalação de manguezais que, no futuro, permitirão o desenvolvimento de planícies de maré.



Foto 6.1- 2- Aterro de encontro da ponte ferroviária do ramal Conceiçãozinha na porção sul da área do empreendimento, com depósitos de baixios e, ao fundo, a planície de maré

b) Sedimentos flúvio-lagunares e de baías (areias e argilas)

Na Área de Influência Direta (AID), os sedimentos flúvio-lagunares foram identificados preferencialmente ao norte dos largos do Canéu e Santa Rita, e dos canais de Piaçagüera (ou do Estuário) e Bertioga (**Foto 6.1-3**).



Foto 6.1- 3- Margem Direita do Canal de Bertioga. Áreas Aplainadas das Coberturas Sedimentares Quaternárias, com Morrote Sustentado por Rochas do Complexo Costeiro

c) Sedimentos de mangues e pântanos (areias e argilas)

Na AID, grande parte dos terrenos é ocupada por depósitos associados às planícies de maré, construídos junto às margens de lagunas, nos canais de maré e nos cursos inferiores dos rios que drenam toda a região em suas cotas mais baixas.

Na AID e, principalmente, na ADA, os sedimentos de mangues e pântanos constituem a principal unidade geológica cartografada por SUGUIO & MARTIN (1978), também reconhecida neste trabalho. Compreendem depósitos de argilas e areias em geral muito finas.

A vegetação do mangue se espalha lateralmente, favorecendo a deposição de sedimentos ao redor de suas raízes. Os bancos de lama, emersos durante a maré baixa, são ocupados por essa vegetação e se espalham lateralmente por acréscimo de detritos, originando um sistema complexo de canais que contornam pequenas ilhas vegetadas, as quais evoluem até a formação de planície de maré.

O sistema estuarino santista, mesmo que em aparente equilíbrio, reflete, no tempo geológico, um inexorável processo de assoreamento. Áreas antes identificadas como baixios algumas décadas atrás - como a porção norte/nordeste da ilha dos Bagres - atualmente encontram-se cobertas por manguezais e mostram, claramente, a expansão dos depósitos de planície de maré, hoje praticamente ligada ao continente.

➤ Baixios

Os baixios representam áreas onde o assoreamento é mais intenso. São também constituídos, preferencialmente, por depósitos de areias finas.

A principal ocorrência foi mapeada na porção oeste da AID, junto ao Largo do Canéu. Os avanços são verificados de norte para sul, nas proximidades da desembocadura do rio Pedreira, estendendo-se até a ilha dos Bagres. Outras áreas menores de baixios ocorrem nas margens da ilha Barnabé, junto ao Largo de Santa Rita e também na porção sul, atingindo áreas do futuro empreendimento.

6.1.6. Caracterização Geotécnica da Área Diretamente Afetada (ADA)

6.1.6.1. Características Gerais dos Sedimentos da Baixada Santista

Em função de resultados de teste-padrão de resistência de argilas - conhecido como SPT- (Standard Penetration Test)², e de sua distribuição, as argilas marinhas são classificadas em:

- a) Argilas de mangues, de deposição recente, com valores de SPT nulos;
- b) Argilas de sedimentos flúvio-lagunares (SFL), com índices de SPT entre zero e 2 golpes. Conforme os dados bibliográficos disponíveis, em função do modo de deposição dos sedimentos argilosos de SFL, estes podem conter intercalações de outros materiais e, quanto mais arenosos, apresentarão índices de compressão mais baixos e densidades naturais mais elevadas, e
- c) Argilas Transicionais (AT), compostas por solos continentais e marinhos depositados durante o Pleistoceno, são muito sobre-adensadas e têm índices de SPT superiores a 5.

No início da década de 90, investigações realizadas no Cais da Conceiçãozinha, próximo ao empreendimento, permitiram a diferenciação das argilas SFL e AT nos sedimentos. Foram consideradas suas granulometrias, consistências, índices de SPT, profundidades e espessuras, obtendo-se as seguintes características gerais:

- a) Argilas moles e médias sempre representam argilas de SFL, e as rijas correspondem às argilas transicionais (AT). Quando o depósito sedimentar apresenta camadas arenosas no topo, as argilas de SFL mais arenosas ocorrem imediatamente abaixo destas;
- b) Argilas transicionais (AT) ocorrem entre as profundidades de 19 e 25 m;

6.1.6.2. Aterros sobre Solos Moles na Baixada Santista

Os sedimentos dos subsolos apresentam espessuras variáveis, com camadas espessas de argilas de SFL nas obras da ilha de Santo Amaro, Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa) e Itapema. Observa-se que os recalques (ρ_f) devido à construção de aterros são, de maneira geral, significativos, variando de 44 a 108 cm perante as diferentes características e mecanismos de adensamento.

Considerando-se as obras de aterro previstas, face à predominância de argilas de SFL no subsolo – com grandes espessuras e índices de SPT por vezes iguais a zero – prevê-se recalques de grandes magnitudes, principalmente nos locais onde os aterros apresentarão maiores espessuras.

² Ensaio feito com Sondagem a Percussão.

6.1.6.3. Esforços sobre Fundações de Obras Preexistentes

No caso de novas obras estaqueadas, as solicitações adicionais podem ser previstas e as estacas dimensionadas para resistir aos esforços previstos.

Aterros a serem construídos próximo a pilares de pontes ou de outras estruturas estaqueadas devem ser dimensionados levando-se em consideração tanto o potencial de atrito negativo quanto o de flexão das estacas, considerando-se os condicionantes estruturais e os parâmetros geotécnicos do subsolo e dos aterros de encontro. Para garantia da integridade das obras, poderão ser aplicados reforços nas suas fundações, e a utilização de métodos construtivos adequados e monitoramento.

6.1.7. Hidrogeologia nas Áreas de Influência

6.1.7.1. Caracterização Hidrogeológica da Área Diretamente Afetada (ADA)

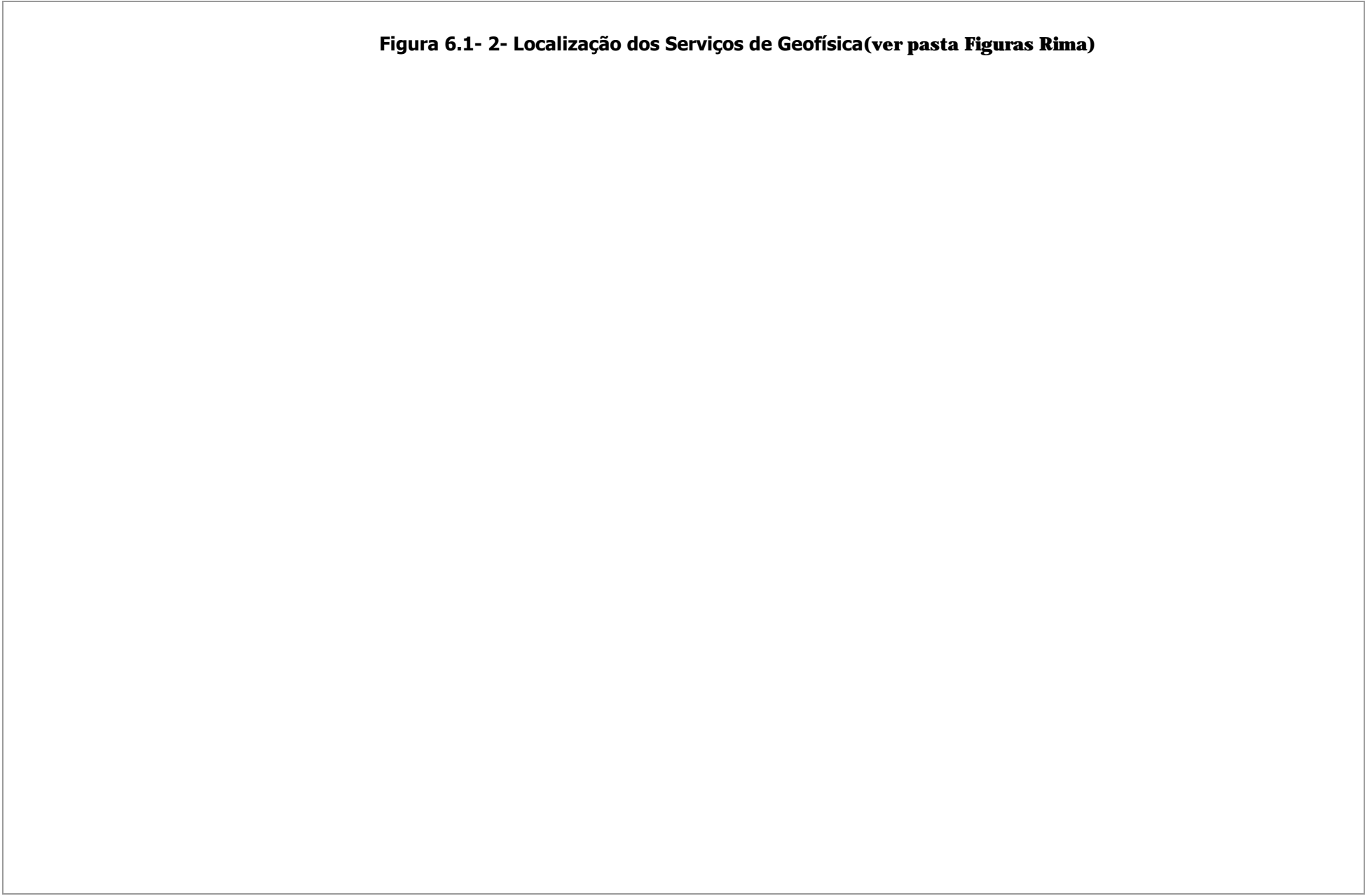
a) Métodos de trabalho

- Levantamento geofísico

Os trabalhos de geofísica foram realizados no período de 5 a 15 de dezembro de 2002, e objetivaram evidenciar e delimitar uma possível Cunha Salina penetrante ao aquífero local, orientando futuros projetos de exploração das águas subterrâneas.

Os trabalhos consistiram na execução de cinco perfis perpendiculares ao eixo do Canal de Bertioga (**Figura 6.1-2 – Localização dos Serviços de Geofísica**), sendo três perfis realizados na porção norte da área, e dois na porção sul, totalizando 1.800 m de linhas geofísicas, e 8 sondagens elétricas verticais.

Figura 6.1- 2- Localização dos Serviços de Geofísica(ver pasta Figuras Rima)



6.1.7.2. Avaliação Hidrogeológica na ADA

Geomorfologicamente, a área estudada corresponde a um mangue, onde a máxima altitude local é de 3,0 m acima do nível do mar. Na porção norte da área, predomina vegetação típica de mangue, parcialmente alagada e sob influência das oscilações de maré.

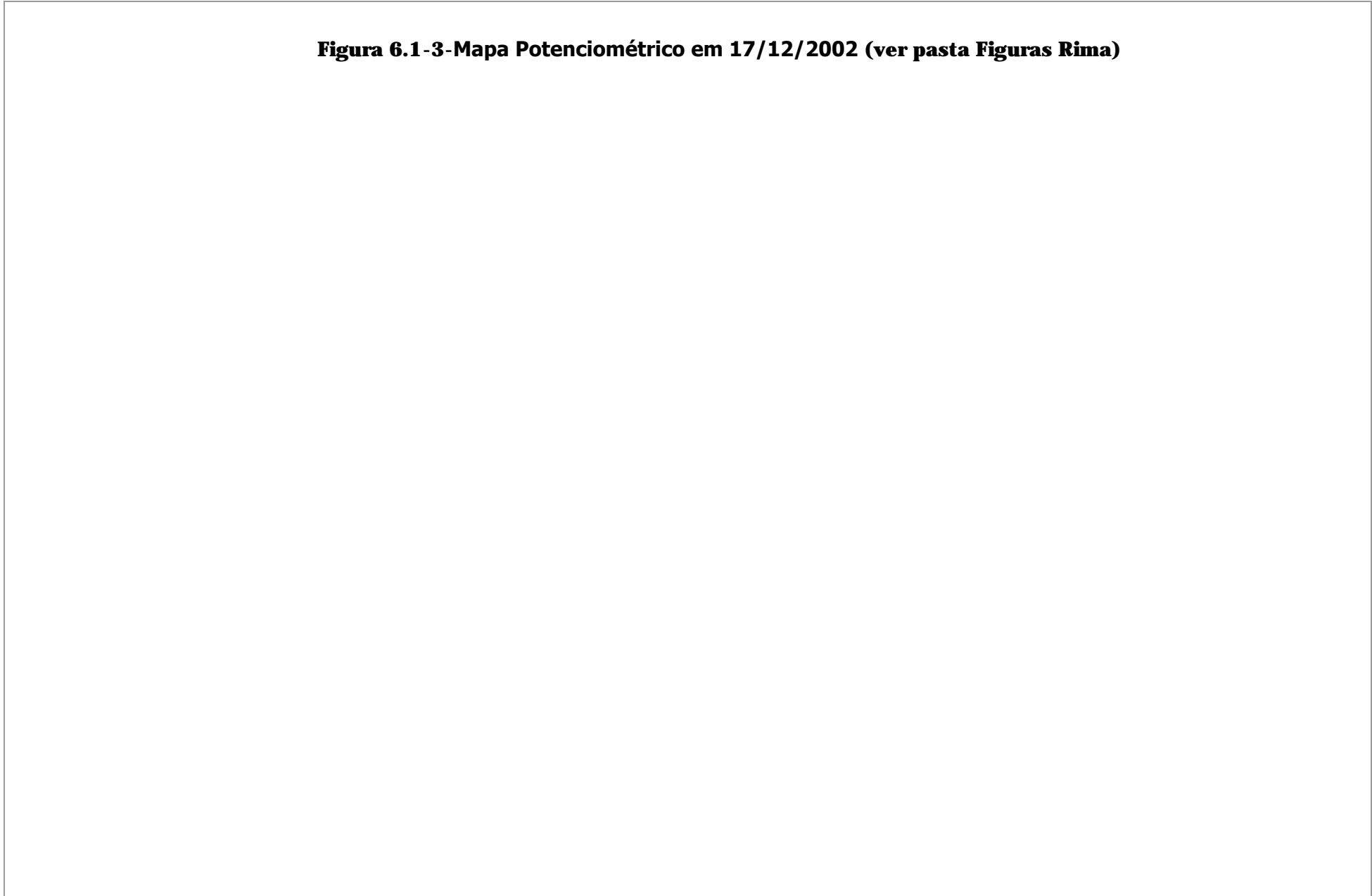
Na porção sul, predominam dois tipos de vegetação: os mangues, que se distribuem nas regiões periféricas desta área, e a restinga, que se concentra na porção nordeste desta área lateralmente à linha férrea (**Figura 6.1-3**). Estes mangues também são parcialmente alagados e sofrem influência das oscilações de maré. A restinga, por se situar numa área mais elevada, não está sob influência das marés.

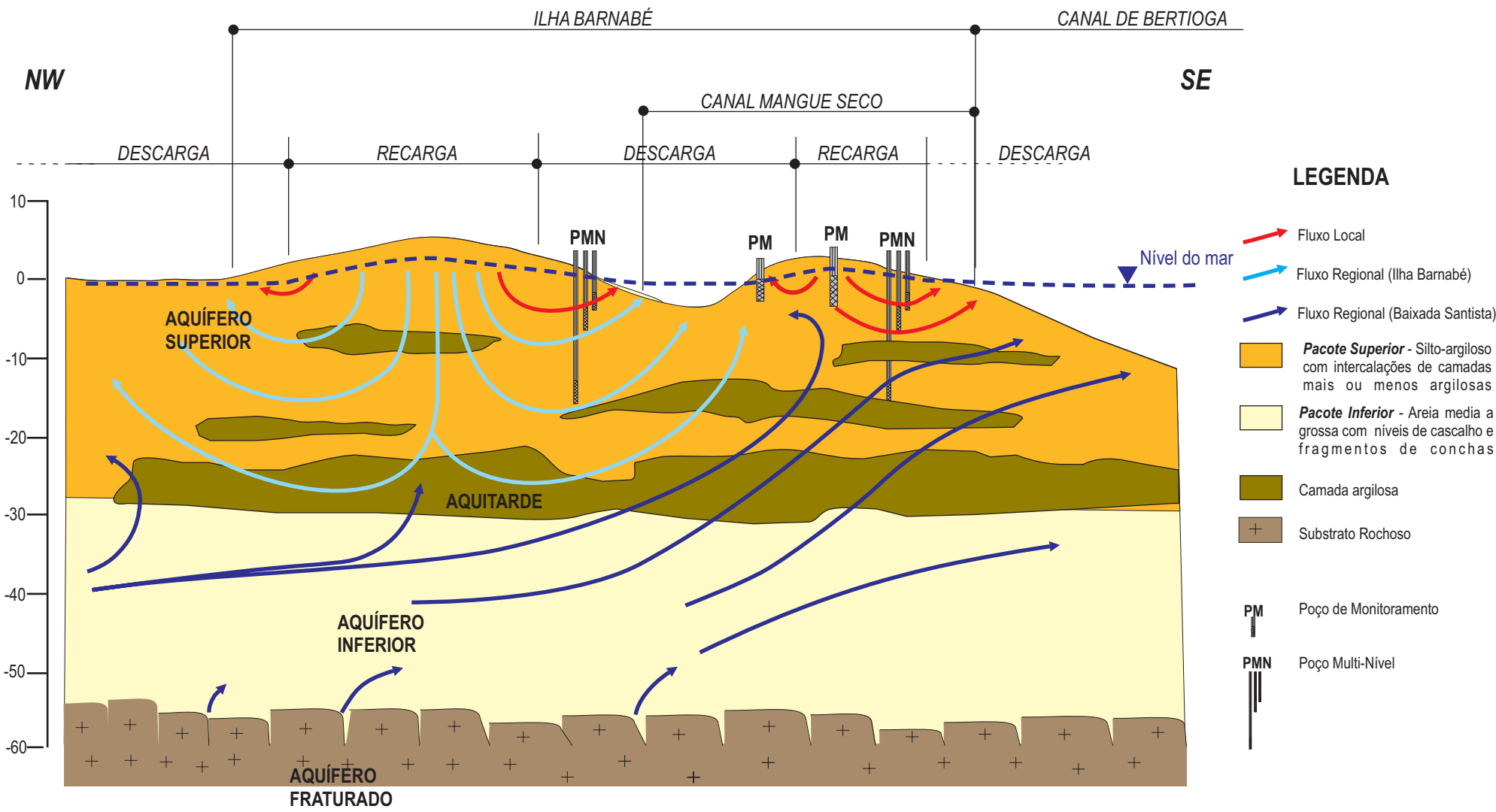
Ambas as áreas são permeadas por Braços de Mar, cuja dinâmica fluvial é drenante, fortemente influenciada pelas oscilações de maré. A presença de águas de naturezas químicas diferentes, e severos processos de flúvio e deflúvio, caracterizam as águas superficiais locais como salobras.

Esta característica também é parcialmente imprimida às águas subterrâneas, sobretudo na área da porção norte da ADA e porções leste e sul da porção sul da ADA (elevados teores de cloreto).

Com base nas observações e interpretações, anteriormente descritas pode-se diferenciar na área de estudo dois sistemas aquíferos distintos: Superior e Inferior. A **Figura 6.1-4** ilustra o modelo hidrogeológico proposto para o local.

Figura 6.1-3-Mapa Potenciométrico em 17/12/2002 (ver pasta Figuras Rima)





TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

Modelo Hidrogeológico Conceitual Local e Regional

FONTE: ANGEL GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE, 2003

6.1.7.3. Qualidade das Águas Subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA)

a) Resultados físico-químicos

Os resultados físico-químicos obtidos para as águas subterrâneas locais não indicam a presença de anomalias possivelmente relacionadas à presença de contaminantes. O pH médio destas águas manteve-se dentro do intervalo de normalidade (6,9 a 7,3 UpH), caracterizando um ambiente levemente alcalino. Com uma temperatura média de 24°C, estas águas são marcadas por uma elevada condutividade elétrica (CE), onde os valores determinados atingiram 50 mS/cm.

- *Metais:* Dentre os inorgânicos pesquisados somente as determinações de chumbo sugerem a presença de contaminação. Os demais elementos foram detectados sob forma de traços (vanádio, cobre e zinco). Os teores de manganês e alumínio apresentam concentrações acima do Limite de Potabilidade reportado na Portaria 1469 de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Saúde (critério organolótico), que é de 0,1 e 0,2 mg/L, respectivamente. Estas concentrações estão associadas à característica da água, salobra/salina.
- *Inorgânicos:* Os inorgânicos não evidenciaram anomalias. Observa-se a presença de nitrogênio total com concentrações mais significativas nos poços PM-08 (37 mg/L), 17 (18,2 mg/L) e 24 (24 mg/L).
- *Orgânicos:* Dentre as determinações de orgânicos realizadas, observou-se a presença de compostos fenólicos (fenol e metilfenol), e de um hidrocarboneto poliaromático (naftaleno).
- *PCBs:* Traços de PCBs foram detectados na porção sul da ADA, e na porção norte da ADA. As concentrações detectadas são muito baixas, de ordem de ng/L (PPT), e não sugerem contaminação local por ação antrópica. Provavelmente estes traços estão ligados a um *background* global destes compostos. Em síntese, os resultados físico-químicos não indicaram a presença de anomalias possivelmente relacionadas à presença de contaminantes.

6.1.8. Diagnóstico da Sedimentação nas Áreas de Influência – Parte Imersa

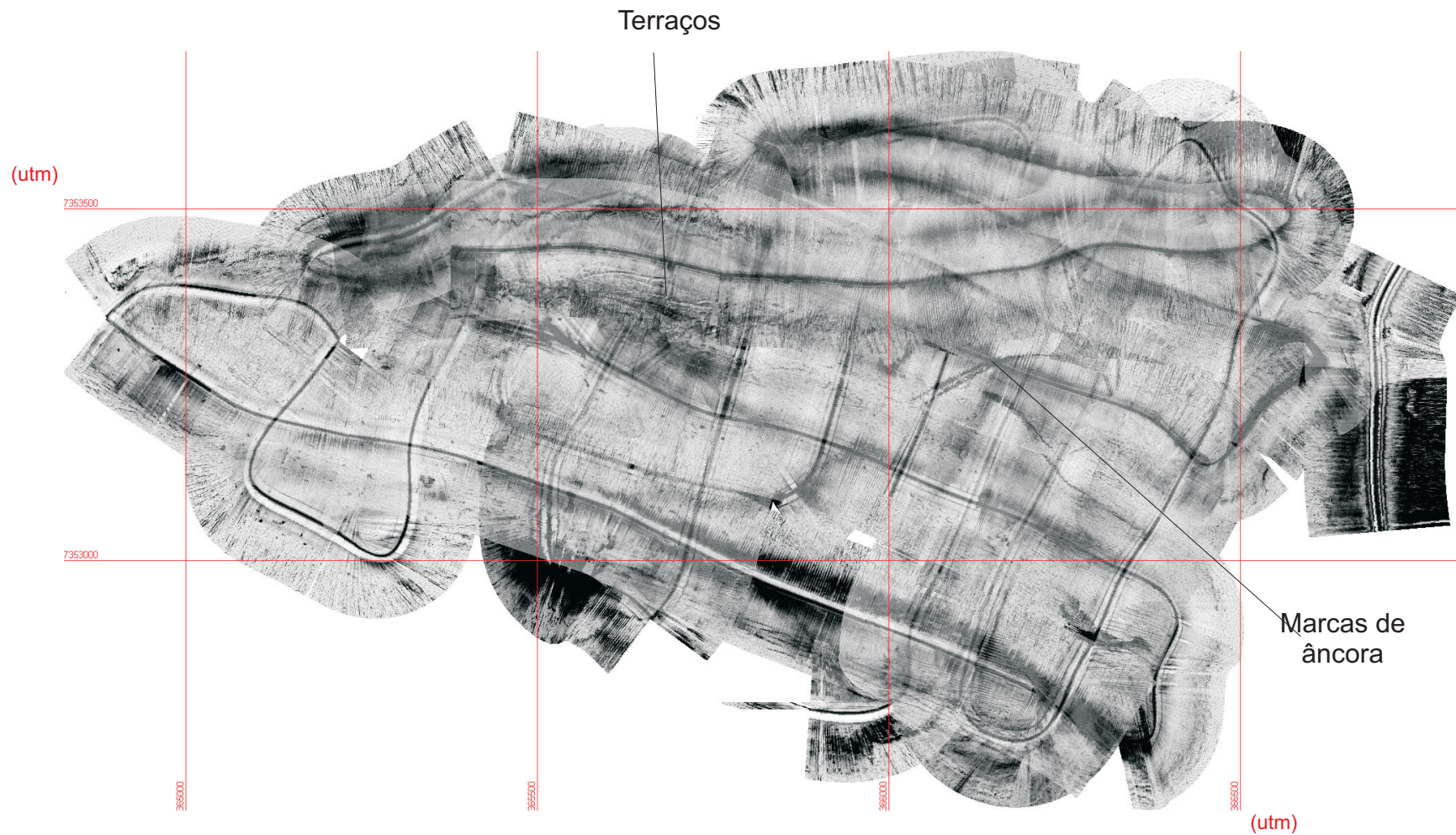
6.1.8.1. Métodos de Trabalho

a) Padrões de sonar

A análise do mosaico de sonar (**Figura 6.1-5**) indicou pouca variabilidade na textura da superfície de fundo sendo que o mesmo apresenta, em quase toda a superfície, um padrão de rugosidade de baixa a média, indicativos de sedimentação arenosa muito fina a siltosa, com a presença de poucas feições conspícuas de micro relevo.

Foram observadas algumas feições de características alongadas, provavelmente relacionadas com atividades de navios, tais como lançamento de ancoras ou manobras de atracação ou deslocamento, particularmente nas áreas junto à coordenada 7353300, 366250.

A norte da área, próximo à coordenada 7353400, 365500 desenvolvem-se duas feições alongadas, na forma de terraços, que se estendem segundo a direção oeste-leste, por cerca de 550 metros.



TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT
 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

**Mosaico de Sonar de Varredura Lateral do Canal do Porto Defronte
 ao Empreendimento Embraport**

Sem Escala

MARÇO/2003

Figura 6.1-5

FONTE: EMBRAPORT, 2003.

Além disso, algumas manchas irregulares, de dimensões métricas a decamétricas, espalham-se por toda a área revelando a existência de manchas de sedimentos de textura mais grossa.

A ausência de estruturas sedimentares assimétricas, tais como ondulações, sugere a pouca efetividade atual, junto ao fundo, para o transporte sedimentar unidirecional.

Portanto, na ADA, o levantamento geofísico indica a ocorrência de quatro unidades sísmicas distintas, com relações de contato diferenciadas entre si.

Os levantamentos sonográficos não indicaram a existência de feições de fundo dignas de destaque, com exceção de feições de escavação provocada por embarcações atracadas na área estuarina frontal à ilha Barnabé. A ausência de indicativo de preenchimento atual destas feições de corte, por sedimentos finos dispostos ao longo da coluna de água do estuário, são outro indicativo do predomínio de uma dinâmica sedimentar mais intensa nas porções centrais, atualmente submersas, da área do empreendimento.

Dada a configuração meandrante dos rios, as maiores espessuras de sedimentos atuais acham-se dispostas ao longo das margens convexas. Neste sentido, o padrão deposicional se caracteriza pela ocorrência de bancos arenosos, relativamente opacos à penetração do sinal sísmico, nas margens convexas, e pela erosão parcial dos sedimentos pré-existent nas margens côncavas. Esta dinâmica se apresenta impeditiva a um melhor levantamento sísmico contínuo, pois que em função da dinâmica de maré, os fluxos destes canais fluviais (enchente e vazante) redistribuem e distorcem as configurações espaciais dos bancos arenosos, gerando feições arenosas alongadas que condicionam o canal profundo (navegação), a praticamente um eixo único onde pode ser executado o levantamento.

A partir das características texturais das seqüências sedimentares identificadas na área de implantação do empreendimento, pode-se estimar que a execução da bacia de atracação, que implica na remoção total do material existente entre a cota mínima do empreendimento e a cota de rebaixamento pretendida, irá gerar um material de características areno/argilosas, em menor quantidade, e argilosa e/ou argilo/arenosa em maior quantidade, com baixa capacidade de coesão.

6.1.9. Modelagem Matemática da Hidrodinâmica, Transporte e Deposição de Sedimentos nas Áreas de Influência do Empreendimento

O diagnóstico da hidrodinâmica, transporte e deposição de sedimentos nos canais ocorreram em área que inclui a ADA e parte da AID, assim definida: limitada a sul, leste e oeste pelo estuário santista e ao norte pelo limite da Ilha Barnabé com o continente (**Figura 6.1-6**).

Os resultados da modelagem ou o diagnóstico da hidrodinâmica e do transporte de sedimentos, no entanto, se aplicam melhor ao domínio aquático da ADA destacando, principalmente, a foz dos Rios Diana e Sandi, a entrada do Canal de Bertiooga e a região ao largo da Ilha Barnabé, em frente à ADA.

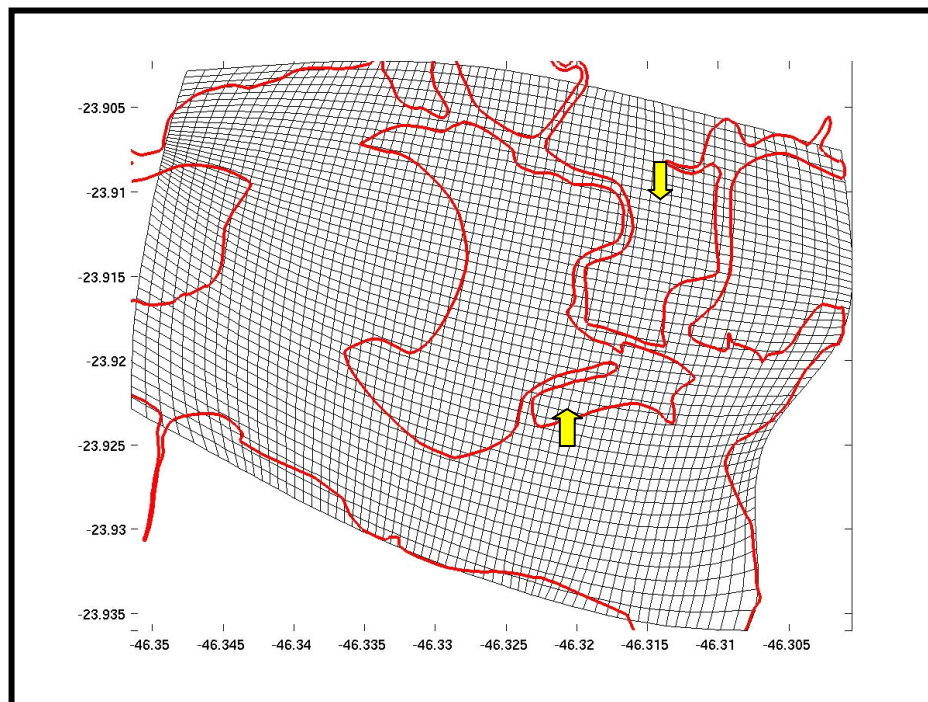
Esta área é bordejada parcialmente por manguezais, definida como planície de maré estando sob influência das variações do nível do mar e seus sucessivos movimentos de avanço e recuo. As correntes associadas a essas oscilações, junto com a descarga de águas de baixa salinidade e os aportes de sedimentos, configuram as questões principais tratadas no EIA, para subsidiar a previsão, identificação e avaliação de impactos advindos da intervenção neste meio, principalmente representadas pelas atividades de aterro e dragagem, na fase de instalação, e a dragagem, na fase de operação do empreendimento.

Realizou-se modelagem matemática da circulação e do transporte de sedimentos nas proximidades da Ilha Barnabé e no Estuário de Santos, SP, incluindo a área objeto do projeto.

Empregou-se o modelo matemático Estuarine and Coastal Ocean Model and Sediment Transport - ECOMSED para resolver os aspectos da circulação e do transporte de sedimentos. Trata-se de um modelo que resolve por completo o sistema de equações diferenciais que regem as correntes.

O modelo considera a influência de vários processos, forças e grandezas envolvidas no movimento de correntes, tais como gradientes de densidade, marés, advecção e difusão de sal, temperatura e momentum, além de dispor de um sofisticado submodelo de fechamento para resolver a turbulência.

Figura 6.1 - 6 -Domínio Computacional (grade numérica)



Obs.: A resolução foi diminuída para melhor visualização e as setas indicam a área do empreendimento (FUNDESPA, 2003)

6.1.10. Diagnóstico da Hidrodinâmica, Transporte e Sedimentação na Área Diretamente Afetada (ADA)

a) Nível do mar e correntes

Na ADA, os resultados obtidos do modelo matemático para a circulação, calibrado pelas observações de corrente *in situ* mostraram que a região imediatamente ao largo do empreendimento sofre com o "ataque" das correntes durante a fase de maré enchente. Esta situação confere característica particular a hidrodinâmica local, a qual sugere a ocorrência de processos erosivos da linha de costa e processos de deposição sedimentares, também nas imediações da área do empreendimento proposto.

Do ponto de vista hidrodinâmico, a área em frente à do empreendimento provavelmente é a mais energética do domínio estudado. As correntes são relativamente intensas, uma vez que este segmento costeiro sofre ataque frontal do escoamento, canalizado através da porção sul do Canal de Santos. O modelo matemático foi bastante eficiente no sentido de evidenciar esse efeito.

b) Distribuição de sedimentos

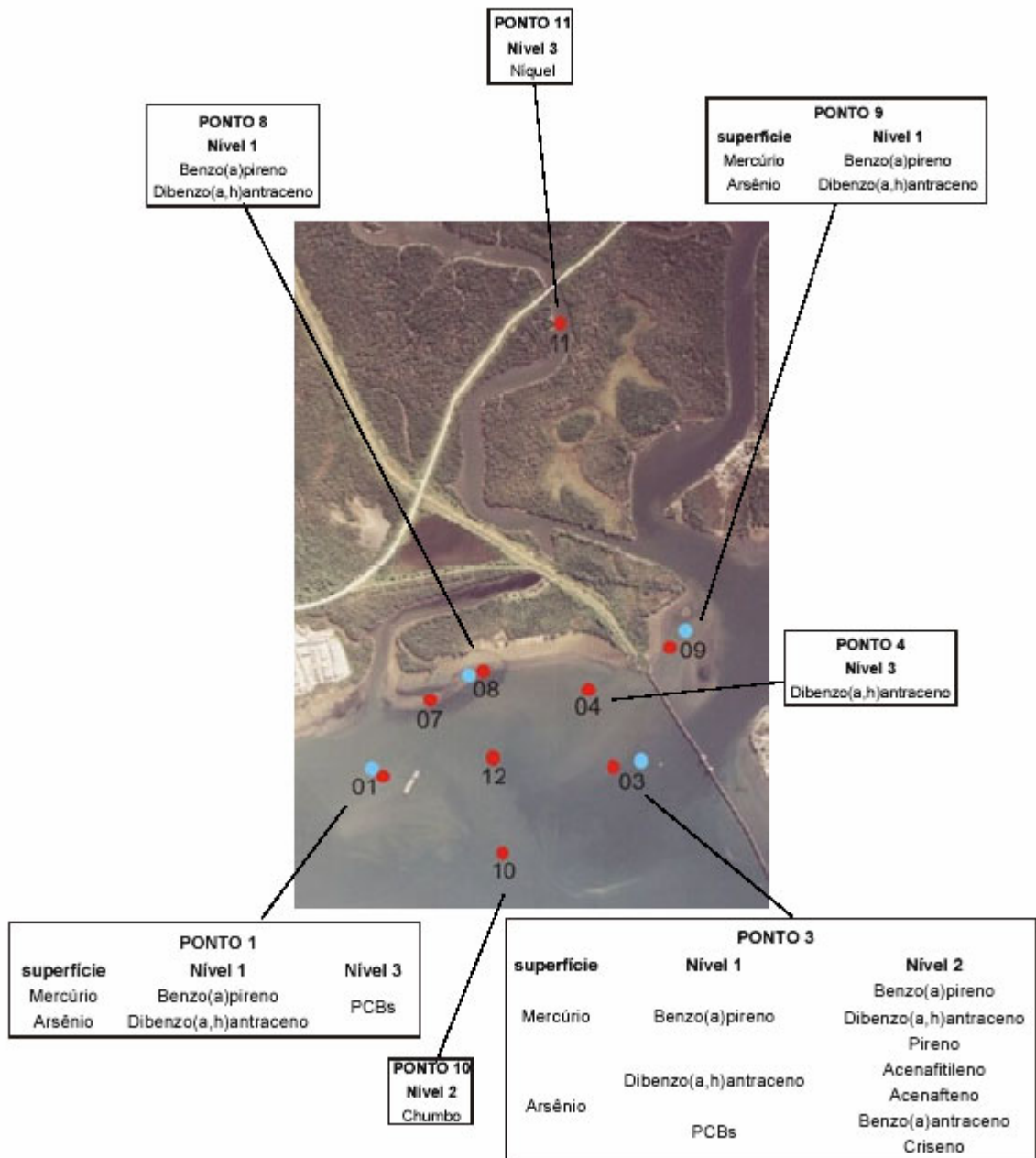
Conclui-se que a área diretamente afetada pelo empreendimento e arredores não é muito sensível aos aportes de sedimentos oriundos dos rios Diana e Sandi, muito menos aos processos que ocorrem pela entrada do Canal de Bertioga. A maior parte dos sedimentos, coesivos e não coesivos, fica aprisionada nos canais de ligação entre o trecho final dos rios e o estuário. A pluma de concentração de material em suspensão, bem como de material particulado de maior granulometria oscilam segundo o regime das marés. Mesmo considerando os casos extremos, com concentração de sedimentos supra-reais, a área de estudo permanece alheia aos processos de descarga sedimentar oriundos dos rios considerados.

6.1.11. Métodos de Trabalho para o Diagnóstico da Qualidade dos Sedimentos e dos Solos na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Com a finalidade de caracterizar a situação atual da contaminação da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, foram coletadas amostras dos diferentes compartimentos que compõem a ADA. Para tanto, foram realizadas três campanhas de coleta de amostras. Na primeira campanha, foram coletadas amostras de sedimento em colunas indeformadas de 2 a 3 metros de profundidade. Na segunda campanha, foram coletadas amostras de organismos representativos do estuário e, na última campanha, foram coletadas amostras de solo superficial, sedimento superficial e água de fundo.

As campanhas de amostragem de sedimentos, água, solo e organismos foram realizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento. Encontra-se na **Figura 6.1-7**, o mapa com a localização dos pontos de amostragem de água, sedimento e solo.

Figura 6.1 - 7- – Pontos de Coleta de Sedimento Superficial e Amostra Testemunhos



- Pontos de coleta de sedimento superficial
- Pontos de coleta de testemunhos

Os quadros indicam os pontos e os contaminantes cujas concentrações estão acima dos critérios que correspondem ao Nível 1 da proposta da Resolução Conama para caracterização de sedimento a ser dragado.

6.1.11.1. Perfil dos Contaminantes

a) Água

De uma forma geral, os resultados de testes realizados em amostras coletadas de águas de fundo indicaram ausência da maioria dos contaminantes usualmente analisados, encontrando-se, portanto, dentro dos padrões de qualidade recomendados para a água de Classe 7³.

Segundo a Resolução Conama nº 20, de 1986, a seguir são discutidos os resultados que apontam para a contaminação do ambiente aquático estudado.

Neste diagnóstico, verificou-se uma alta concentração de níquel na água de fundo do estuário, acima do limite de qualidade estabelecido na Resolução Conama nº 20, de 1986, fato que merece atenção, já que este metal apresenta grande potencial tóxico (Ministério do Interior, 1979). Os dados existentes para este metal no estuário de Santos, como já foi mencionado, parecem estar relacionados a ocorrências naturais do metal em rochas presentes na Serra do Mar sendo, portanto, de origem natural e não antrópica.

A toxicidade do níquel pode variar bastante, dependendo das condições físico-químicas presentes, como pH, temperatura, salinidade entre outras. Bryant *et al.* (1985) demonstraram que sua toxicidade diminui com o aumento da salinidade, o que pode contribuir para a minimização de seu impacto nas águas salobras do estuário.

Além do níquel, foram detectados cobre, manganês, zinco e arsênio, todos abaixo do padrão de qualidade estabelecido pela Resolução Conama nº 20, de 1986. O cromo estava presente em todas as amostras de água de fundo, em valores que podem ser considerados como reduzidos.

Os resultados encontrados nas análises de compostos SVOCs⁴ na água de fundo refletem baixa concentração na coluna d'água devido, em parte, à baixa solubilidade destes compostos. O comportamento de partição dos SVOCs nos sedimentos e particulados em suspensão resulta numa maior concentração desses contaminantes nos sedimentos do que na coluna d'água (Chapman & Wang, 2001).

A fração aquosa dos SVOCs consiste na parte mais solúvel dos componentes de baixo peso molecular. SVOCs dissolvidos na coluna d'água degradam rapidamente e talvez por isso não tenham sido encontrados na área de estudo.

Os teores de metais pesados e compostos orgânicos semivoláteis nas águas de fundo refletem a contaminação existente nos sedimentos do estuário e, com exceção do níquel, não representam impactos significativos ao ecossistema aquático. Os teores de níquel, em níveis acima dos padrões de qualidade em todas as amostras analisadas, encontram-se muito próximos ao valor do padrão legal. Considerando-se, ainda, o fato da salinidade contribuir na redução do efeito tóxico para os organismos aquáticos, espera-se que seus efeitos para o ecossistema sejam reduzidos.

b) Sedimento

Os resultados obtidos para as amostras dos testemunhos de sedimento indicam que cádmio e mercúrio não foram detectados e, portanto, estão abaixo dos padrões de qualidade admitidos para

³ Classe 7 – classificação dada pela Resolução Conama nº 20. As águas classificadas como Classe 7 são as destinadas: a) à recreação de contato primário; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

⁴ Compostos orgânicos semivoláteis.

sedimentos marinhos e estuarinos, bem como atendem critérios para lançamento de materiais dragados em ambientes marinhos.

Dentre os valores encontrados para os metais pesados nos sedimentos da ADA, o chumbo, o cobre, o níquel e o cromo encontram-se ligeiramente superiores ao Nível 1, previsto na proposta de resolução Conama (em processo de aprovação) para caracterização de material de dragagem, em ao menos uma das amostras dos testemunhos.

Considerando que a análise química realiza o processo de extração de todo o metal da amostra bruta, o risco de contaminação do ambiente aquático é, na verdade, menor do que o expresso pelos valores apresentados, já que apenas uma parte deste metal estaria biodisponível.

As amostras de sedimento superficial, no entanto apresentam mercúrio e arsênio acima do Nível 1 para esta Resolução nos Pontos 1, 3 e 9.

Dentre todos os poluentes presentes nos sedimentos da área a ser dragada para a implantação do terminal da Embraport, o mercúrio, alguns HPAs⁵ e PCBs⁶ são os que representam o maior risco para a biota aquática. No entanto, a presença de mercúrio está restrita à superfície do sedimento (até 10 cm de profundidade) os HPAs mais preocupantes, com exceção do ponto 3, foram encontrados apenas no primeiro nível dos testemunhos (de 0 a 0,50m) e os pontos que apresentaram as maiores concentrações de PCBs foram o último nível do testemunho do Ponto 1 e o primeiro nível do Ponto 3.

Tal comportamento tem duas implicações fundamentais para a avaliação dos impactos do empreendimento, quais sejam:

1. O teor de mercúrio, elevado na superfície do sedimento, aumenta o risco de exposição aos organismos aquáticos, especialmente ao bentos, organismos que vivem em contato com o sedimento, e seus predadores. Esta via de exposição constitui importante entrada de poluentes na cadeia trófica estuarina e o aumento deste poluente apresenta um elevado potencial de bioacumulação. No entanto, a análise dos organismos aquáticos coletados na região, tanto neste estudo como em estudos anteriores (Lamparelli *et. al.* 2001) demonstraram que o teor de mercúrio vem apresentando uma redução no ambiente estuarino e que os níveis encontrados em peixes, crustáceos e moluscos estão abaixo dos limites para consumo humano.
2. A distribuição do mercúrio no perfil do sedimento a ser dragado, restrito à superfície, faz com que sua concentração no material dragado seja inferior a concentração correspondente ao Nível 1 previsto na proposta da Resolução Conama para caracterização de material de dragagem, na profundidade de 0-50 cm. Em profundidades maiores, o teor de mercúrio tende a decrescer. Portanto, dispor adequadamente este material fora do estuário, estaria diminuindo a contaminação dos organismos que ali habitam.

A presença dos compostos SVOCs é mais expressiva nos Pontos 1, 3, 4, 8 e 9. No entanto, os valores encontrados são ligeiramente superiores ao Nível 1 previsto na proposta da Resolução Conama para caracterização de material de dragagem, com exceção do Ponto 3, onde foram encontrados o maior número de HPAs diferentes e com os maiores valores dentre os pontos coletados.

⁵ HPAs: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.

⁶ PCBs(bifenilas policlorados) é o nome genérico dado ao grupo de compostos organoclorados.

A presença generalizada de HPAs nos sedimentos examinados neste estudo, bem como nos demais trabalhos revisados sobre sedimentos do estuário de Santos, indicam um impacto resultante de freqüentes vazamentos de derivados de petróleo oriundos de embarcações e indústrias, bem como à presença destes poluentes em efluentes líquidos, especialmente das indústrias petroquímicas e siderúrgicas.

A concentração de diversos compostos no ponto 3, em profundidades maiores que a da camada superficial podem indicar uma área onde os processos deposicionais provocaram o soterramento de áreas mais contaminadas no passado ou uma inversão aparente na coluna de sedimento, resultante da atividade de dragagem do canal de Santos.

Os PCBs totais apresentaram-se pouco acima do Nível 1 previsto na proposta da Resolução CONAMA para caracterização de material de dragagem. Comparando-se estes resultados com os níveis de referência estabelecidos por MacDonald (2000), verifica-se que todos os pontos amostrados estão abaixo dos teores considerados como potencialmente tóxicos à biota. Assim sendo, a disposição destes sedimentos no local de lançamento de material de dragagem do porto de Santos não deverá resultar em níveis de toxicidade que provocarão maiores impactos ao ambiente marinho no que se refere aos PCBs.

Os teores de SVOCs, PCBs e vanádio são um reflexo do impacto crônico no estuário de Santos por petróleo e seus derivados, bem como pelos resíduos gerados na combustão destes compostos.

A contaminação dos sedimentos a serem dragados tende a se concentrar nas camadas superficiais. Mesmo no caso em que se observa uma concentração menor na superfície e maior em profundidade, como no Ponto 3, esta inversão se dá em profundidades inferiores a 2,0 metros. Em profundidades superiores a 2,0 metros os sedimentos apresentam-se com concentrações muito reduzidas de poluentes, enquadrando-se como sedimentos pouco contaminados. A distribuição dos contaminantes no perfil dos sedimentos acompanham a camada superficial detectada pelos levantamentos geofísicos, os quais podem ser um bom indicador da distribuição e profundidade da camada de sedimentos contaminados.

6.2. Meio Biótico

6.2.1. Diagnóstico dos Ecossistemas Terrestres e de Transição na Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta corresponde à área das bacias hidrográficas dos rios Sandi e Diana, que perfazem, juntamente com o canal de Piaçaguera os principais limites da área do empreendimento.

A abertura de um canal na década de 70, interligando os rios Jurubatuba e Sandi em trecho a montante da foz com o canal de Piaçaguera e ao norte da ilha Barnabé, alterou as condições naturais da drenagem destes corpos d'água que passaram então a exercer influências um sobre o outro, conforme forças de entrada das marés e principalmente nos pontos próximos à interligação.

Desta forma, o rio Jurubatuba passa a ser considerado como um "braço", ou "afluente" do rio Sandi, situação esta que se reverte com a oscilação da maré do estuário. Diante desta condição, para delimitação da AID foi incluída a bacia hidrográfica do rio Jurubatuba. A somatória das áreas das bacias integrantes da Área de Influência Direta é de 84 km² (**Figura 6.2-1 Carta de Cobertura Vegetal na AID**).

Os impactos decorrentes da implantação do empreendimento apresentam um efeito direto sobre a AID, destacando-se a redução de habitats e recursos naturais e reflexos da alteração dos fluxos de água e sedimentos.

a) Caracterização da vegetação (AID)

A análise da Área de Influência Direta foi realizada de maneira detalhada, tendo como base os fotogramas do levantamento aerofotogramétrico efetuado em maio de 2002, na escala 1:25.000. Foram também utilizadas observações e fotografias oriundas de sobrevôo realizado em 2 de outubro de 2002, com a finalidade de reconhecer e registrar os principais aspectos da cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento.

Após a identificação fisionômica da vegetação característica de cada padrão fotográfico observado no imóvel, as florestas existentes foram caracterizadas com base na Resolução Conama nº 07 de 1996, de forma a permitir seu enquadramento na legislação vigente, especialmente no Decreto Federal nº 750, de 1993, que regulamenta a exploração e a supressão de Mata Atlântica primária e em estágios avançado e médio de regeneração.

Por fim, visando aferir as informações e apurar as zonas de contato entre diferentes fisionomias onde a representação fotográfica não permite uma visualização precisa, ainda que com auxílio da estereoscopia, foi realizado trabalho de campo complementar.

Diante das análises realizadas nas fotos aéreas, aferidas no trabalho de campo, as fisionomias foram separadas em classes. Posteriormente, este material foi sobreposto ao trecho da imagem de satélite correspondente a AID, para a devida representação gráfica conforme **Figura 6.2-1 Carta de Cobertura Vegetal AID**, sendo por fim, trabalhados com o software AUTOCAD 2000 para o correto dimensionamento das formações vegetais e do uso do solo na AID.

Figura 6.2-1 - Carta de Cobertura Vegetal na AID (ver pasta Figuras Rima)

b) Caracterização da fauna terrestre (AID)

As informações apresentadas para a AID são oriundas de levantamentos de dados secundários, fundamentados na bibliografia disponível e em coleções de museu e, principalmente, dos resultados de pesquisas feitas pelos consultores especialistas em fauna terrestre na região durante os últimos 10 anos (veja OLMOS & SILVA E SILVA, 2001).

c) Comunidades aquáticas na Área de Influência Direta

c-1) Comunidades planctônicas (AID)

Na AID, merecem destaque os trabalhos de Moser (2002), que estuda os aspectos de eutrofização no sistema estuarino de Santos com enfoque no fitoplâncton, o de Frazão (2001) que compara os organismos do fitoplâncton em áreas com diferentes graus de impacto, dentre elas Santos, e o de Gaeta *et al.* (1999) que contempla o plâncton da baía de Santos. A estação mais interna ao canal de Santos do trabalho de Moser (2002) é bem próxima ao local onde será implantado o projeto da Embraport. Nesta estação houve o menor número de organismos de microfítotoplâncton, quando comparado a dados do Largo do Canéu e Canal de São Vicente, com cinco gêneros de diatomáceas, sendo o mais representativo *Skeletonema*; a ocorrência de *Navicula spp* está associada a processos intensos de mistura.

Quanto ao zooplâncton da baía de Santos, as espécies mais freqüentes e abundantes de copépodes foram *Acartia lilljeborgi*, *Eucalanus pileatus*, *Euterpina acutifrons* e *Paracalanus spp*. Entre os demais grupos merecem destaque as larvas náuplios de cirripédios, o cladóceros *Penilia avirostris* e apendiculárias do gênero *Oikopleura*. Os copépodes foram dominantes em termos numéricos, constituindo geralmente mais de 50% do zooplâncton total. A contribuição relativa dos copépodes foi maior nas estações internas da baía de Santos (Gaeta *et al.*, 1999).

c-2) Comunidades bentônicas (AID)

Na AID há descrições da fauna bentônica do Canal de Bertioga, São Vicente e baía de Santos, sendo a mesma pouco abundante e diversificada. Na parte interna da baía há, em geral, menor diversidade de espécies, sendo comuns as espécies de poliquetos *Capitella capitata*, *Nephyts sp*, *Diopatra cuprea*, *Owenia fusiformes*, *Ninoe brasiliensis*, os bivalves *Chione cancelata*, *Strigilla carnaria* e *Laevicardium brasilianum*, os gastrópodes *Anachis obesa* e *Heleobia australis*, e o anfípodo *Tiburonella viscana*.

c-3) Ictiofauna (AID)

Na baía de Santos as comunidades de peixes foram abundantes, ricas e diversificadas, tendo sido capturadas 84 espécies, sendo que Sciaenidae com 17 espécies e Carangidae com 9 foram as famílias com maior número de espécies, destacando-se o pelágico Clupeidae (*Pellona harroweri*) e o demersal Sciaenidae (*Stellifer rastrifer*) nas amostras de fundo, e os pelágicos Mugilidae (*Mugil curema*) e Engraulididae (*Anchoa tricolor*) nas amostras de praia (Giannini *et al.*, 1999).

No rio Cubatão, Virga (1998), utilizando-se do produto de pesca de pescadores locais com tarrafa e cerco fixo, concluiu que a ictiofauna é utilizada como mais um recurso às populações ribeirinhas, que dentre as famílias de peixes presentes as mais abundantes foram Gerreidae, Ariidae, Mugilidae e Centropomidae, sendo mais representativas a caratinga (*Eugerres brasilianus*), parati (*Mugil curema*) e carapeba, que a produtividade é de cerca de 20 kg/dia, que os pescadores relatam a volta de muitos peixes no rio, e que a pesca é realizada com tarrafa, vara e cerco (armado no inverno, época de chegada das tainhas).

No Canal de Piaçaguera a fauna de peixes esteve composta basicamente pelos peixes demersais, representados pelas famílias Sciaenidae, a mais abundante em número de espécies, e Ariidae, e pelos pelágicos, representados pela família Clupeidae, correspondendo a mais de 86% da captura total, tanto em número quanto em peso. Dentre os demersais destacaram-se *Cathorops spixii* (bagre amarelo), *Micropogonias furnieri* (corvina) e *Isopisthus parvipinnis* (tortinha), e dentre os pelágicos destacou-se *Pellona harroweri* (sardinha prata). Da megafauna, as famílias Portunidae (siris) e Penaeidae (camarões) estiveram representadas por três espécies cada, sendo *Callinectes danae* (siri) a mais abundante e freqüente, na sua maioria, fêmeas, muitas das quais ovadas, e em cópula (Giannini & Crispino, 2001).

Para o estuário de Santos e São Vicente, os resultados de Oliveira & Ribeiro Neto (1989) indicam que entre os peixes, foram importantes para a comunidade pesqueira os mugilídeos (parati, *Mugil curema*, representando 40% da biomassa; tainha, *Mugil platanus*), bagres (*Netuma barba*, *Cathorops spixii*, *Sciadeichthys luniscutis* e *Genidens genidens*, representando 25% da biomassa), pescadas (branca, *Cynoscion leiarchus*, amarela, *Cynoscion acoupa*), robalos (*Centropomus parallelus* e *Centropomus undecimalis*), manjuba (*Anchoviella lepidentostole*), sardinhas (*Harengula clupeola*, *Opisthonema oglinum*) e peixe-rei (*Xenomelaniris brasiliensis*). Segundo os autores, a variação sazonal da exploração pode ser dividida em:

- 1) um período frio (junho a setembro): abundância e diversidade dos estoques são menores, a demanda é menor e a oferta de trabalho é maior, exploração é menor e muitos pescadores abandonam a pesca para se dedicarem a outras atividades; a produção de coleta de ostras e da pesca de siris diminui, a pesca do camarão praticamente cessa, sendo mantida apenas a captura eventual para uso de isca-viva; a captura de peixes está voltada para a tainha e parati, que são as duas únicas abundantes;
- 2) um período quente (outubro a janeiro/fevereiro): a abundância e diversidade crescem e aumenta a demanda; início da coleta de caranguejos no mangue, com pico em dezembro; maior produção de siris e peixes;
- 3) um período quente (janeiro/fevereiro a maio): safra do camarão, com peixes e siris como atividade complementar.

6.2.2. Diagnóstico das Comunidades Vegetais na Área Diretamente Afetada (ADA)

Nas condições atuais, esta parte da ilha apresenta-se como um mosaico. Predomina o recobrimento com vegetação característica de manguezais, em diferentes situações e composições. Esta área possui ainda trechos recobertos com vegetação de transição, Restinga em diferentes estágios e vegetação secundária. A distribuição das formações vegetais sobre esta parte da propriedade está representada na **Carta de Cobertura Vegetal na ADA (Figura 6.2-2)**.

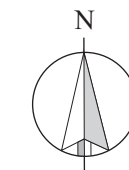
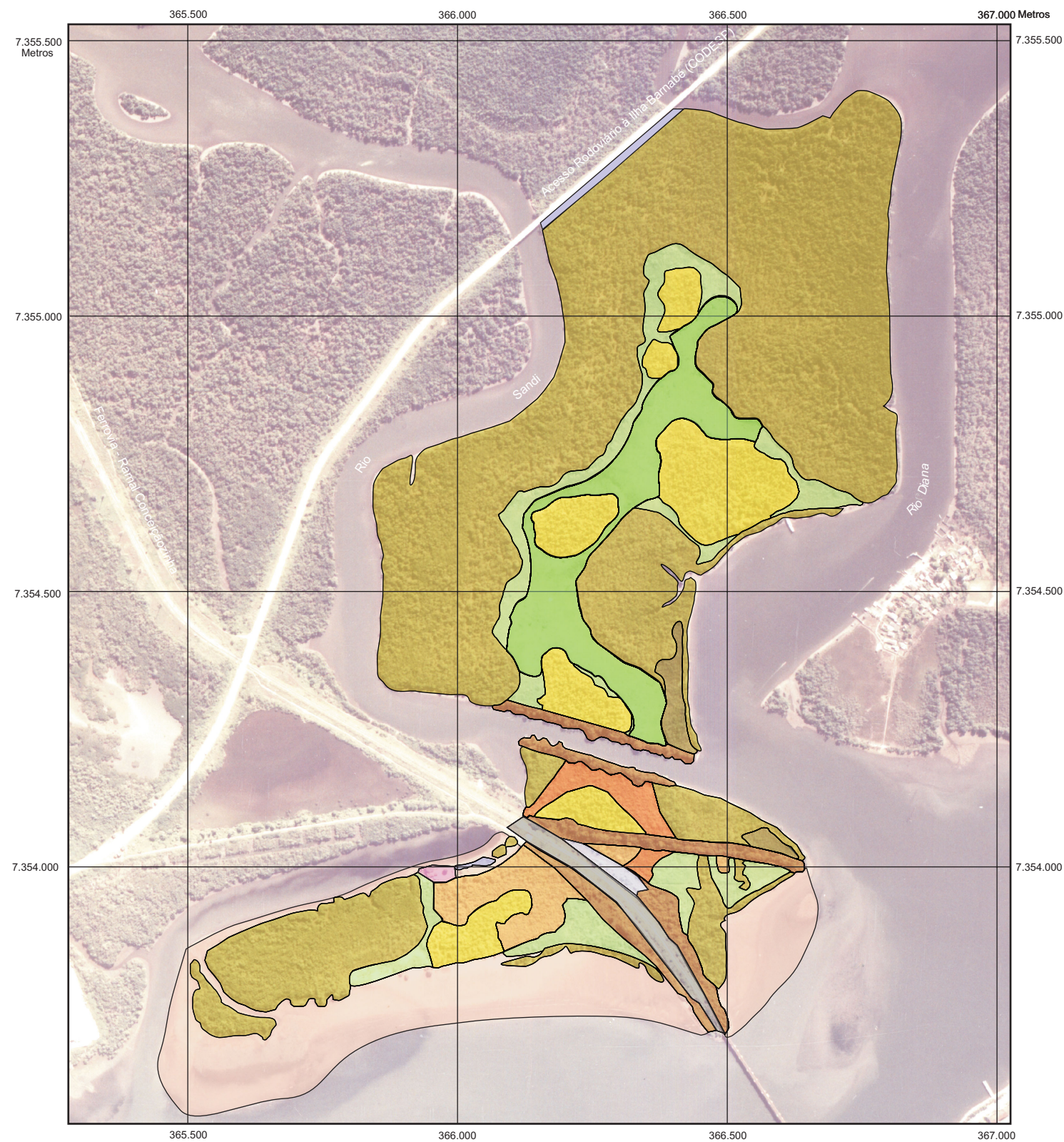
A análise multitemporal da ADA por meio de fotos aéreas permitiu identificar a ocorrência de um acentuado processo erosivo no trecho central do litoral da Área Sul, levando à queda de árvores e recuo da vegetação arbórea. A erosão encontra-se em atividade, havendo uma tendência de avanço da linha de costa para o interior da ilha com a conseqüente destruição de manguezais e matas de restinga.

A Área Norte abrange uma área maior entre os rios Sandi e Diana e a estrada de acesso ao terminal da Codesp na Ilha Barnabé. Sobre a área existem manguezais, ilhas de restinga circundadas por campos de ciperáceas (apicuns), e áreas com espécies ruderais ao longo da estrada da Codesp.

As condições atuais da vegetação diferem das observadas em aerofoto datada de 1962, principalmente devido ao adensamento das copas das árvores dos manguezais, indicando um incremento natural, com considerável aumento da biomassa.

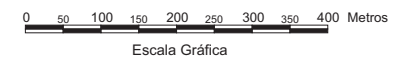
As áreas de restinga estão representadas por "ilhas" isoladas e de formato arredondado e que, no entanto, no mesmo período (1962-2002) não apresentaram aumentos notáveis de densidade ou tamanho de área, indicando ocorrer fatores limitantes para sua expansão. Exceção se faz em relação à ilha de restinga localizada na porção centro sul da Área Norte, que em 1962 possuía extrato arbóreo apenas junto às bordas, formando um halo, ou anel de vegetação mais expressiva e que circundava pequena área de vegetação herbácea. A partir de 1972 as aerofotos já indicavam uma ocupação da área interna desta ilha também por espécies arbóreas, constituindo incremento de biomassa em sentido ao centro da Ilha.

A Área Norte apresenta-se como um mosaico. Predomina o recobrimento com vegetação característica de manguezais. Esta área possui ainda trechos recobertos com apicuns, ilhas de restinga e poucos trechos de vegetação secundária.



LEGENDA

- Manguezal denso - 609.031 m²
- Manguezal aberto - 10.426 m²
- Apicum - 91.670 m²
- Árvores sobre aterro - 47.240 m²
- Pioneira - 8.305 m²
- Spartina - 703 m²
- Vegetação de transição - 75.520 m²
- Restinga baixa em estágio inicial - 15.580 m²
- Restinga baixa em estágio médio - 27.510 m²
- Restinga baixa em estágio avançado - 102.603 m²
- Ferrovia - 17.315 m²
- Área urbana / industrial - 1.700 m²
- Sedimento exposto - 153.219 m²



		
TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA		
Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área Diretamente Afetada		
Escala: 1:10.000	JULHO/2003	Figura6.2-2
FONTE: Resolução CONAMA N°303 de 20.03.2002		

a) Manguezais (ADA)

Área Sul

Os manguezais, como formação predominante, estão localizados principalmente na porção oeste desta ilha, à esquerda da ferrovia, entre o antigo leito do rio Sandi e o Canal de Piaçaguera. Nestes observa-se o amplo predomínio de indivíduos de *Avicennia shauerianna* (mangue siriúba), seguidos em número de *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) que dominam as áreas de contato com os canais, também conhecidas por franjas e finalmente por *Laguncularia racemosa* (mangue branco) que usualmente aparece de maneira intermediária entre as duas espécies já citadas, ou como árvores isoladas principalmente no interior das manchas de Avicennias.

Na parte leste, à direita da linha da ferrovia, os manguezais estão bastante fragmentados e normalmente associados aos trechos mais próximos dos canais. Em alguns pontos, entretanto, estes se estendem até a parte mais central da ilha até a linha de aterro onde foram instalados os cabos de energia.

Área Norte

Os manguezais presentes na Área Norte estão em ótimo estado de conservação. Os mesmos estão distribuídos radialmente, localizados normalmente junto aos canais, recobrando praticamente toda a zona perimétrica da Área Norte formando um expressivo maciço. Assim como na Área Sul, observa-se o amplo predomínio de indivíduos de *Avicennia shauerianna*, seguidos em número por árvores de *Rhizophora mangle* que dominam as áreas de contato com os canais, também conhecidas por franjas e finalmente por *Laguncularia racemosa* que usualmente aparece de maneira intermediária entre as duas espécies já citadas, ou como árvores isoladas principalmente no interior das manchas de Avicennias.

De uma maneira geral, nestes manguezais é rara a ocorrência de outras espécies vegetais que não as já citadas. A densidade arbórea é pequena, com a ocorrência de eventuais clareiras. A serapilheira é inexistente, ocorrendo apenas de forma acumulada em locais próximo ao pé de algumas árvores. O sub-bosque é ralo e está representado unicamente por plantas jovens (fetos arborescentes) das mesmas espécies. Quanto às epífitas, contrastando com as raras bromélias encontradas no interior dos manguezais, as mesmas ocorrem abundantemente apenas nas áreas de contato dos manguezais com outras formações vegetais (restinga, apicum), ocasião em que recobrem as árvores com espessa camada de cactáceas, orquídeas, bromélias, polipodiáceas e aráceas entre outras, tornando estes locais de notável diversidade.

b) Matas de restinga (ADA)

Área Sul

As áreas recobertas com esta tipologia estão predominantemente situadas nos trechos mais centrais, onde o solo apresenta-se sempre úmido, por vezes encharcado, sofrendo, porém, menor interferência da maré. Por vezes, estendem-se até a beira dos canais, como observado junto ao trecho com frente para o canal de Piaçaguera.

Nestes locais, o solo apresenta-se um pouco mais estável em comparação aos manguezais. Esta condição acabou por torná-lo preferencial para as intervenções de instalação dos cabos de energia e da ferrovia. Desta forma, a principal "Ilha de restinga" existente nesta área foi segmentada sofrendo ações de desmatamentos e aterros em sua porção centro-sul até meados da década de 80.

As restingas nesta Área Sul apresentam diferentes fisionomias, motivadas pelas variáveis naturais e interferências antrópicas já citadas, gerando diferentes estágios sucessionais para enquadramento na Resolução Conama nº 07/96. Nesta área podem-se destacar as seguintes formações:

Área Norte

A restinga existente na Área Norte está representada por 5 (cinco) fragmentos, em meio a campos de ciperáceas, os quais devido ao isolamento e ao formato predominantemente circular recebem a denominação de "Ilhas de restinga". Estas possuem dimensões variadas com pouco ou nenhuma ampliação verificada nos últimos 30-40 anos, o que provavelmente é explicado pelo conjunto de condições específicas de salinidade, solo e drenagem do entorno, normalmente encharcado apesar da pequena diferença de cota, e que limitam o crescimento das ilhas.

As ilhas apresentam uma composição bastante semelhante, e normalmente estão circundadas por faixa de transição formada por uma vegetação arbustiva composta predominantemente por *Hibiscus tiliaceus* e *Acrostichum aureum* que se alternam na zona de contato, e formam um gradiente em relação a altura crescente da vegetação no sentido da borda ao centro das ilhas.

Nas condições apresentadas, as características analisadas indicam o enquadramento das formações florestais existentes nas ilhas de restinga da Área Norte como **floresta baixa de restinga em estágio avançado** conforme parâmetros descritos na Resolução Conama nº 07/96.

c) Apicuns

Os apicuns ocorrem somente na Área Norte do empreendimento. Sobre solo escuro e encharcado, o apicum distribui-se por amplas áreas com o franco predomínio de *Cladium jamaicense* (Cyperaceae), em alta densidade, onde ocorrem apenas alguns raros e isolados arbustos e arvoretas de outras espécies. Esta formação está distribuída no centro da Área Norte, em trecho entre os manguezais e as ilhas de restinga. São normalmente circundados por faixa de vegetação arbustiva de transição (descrita para a Área Sul) entre as outras formações (restinga e manguezal) composta por *Hibiscus tiliaceus* e *Acrostichum aureum*.

Estudo publicado por CETESB (1991), nas formações de restinga circundadas por uma comunidade composta por ciperáceas (Apicum), situadas no interior dos manguezais (formando o que se pode chamar de "ilhas de restinga"), indicou tratar-se de uma comunidade altamente diversificada e adaptada a condições muito singulares do regime hídrico, chegando a sofrer o efeito direto das marés de sizígia.

Considerando as características apresentadas que a classificam como vegetação associada às depressões, diferentemente da vegetação de transição, descrita para a Área Sul, esta vegetação apresenta maior semelhança com o que a Resolução Conama nº 07/96 enquadra como brejo de restinga.

A análise da distribuição espacial das fisionomias possibilitou o dimensionamento de cada tipologia vegetal, resultando na seguinte **tabela**:

Tabela 6.2- 1-Cobertura vegetal e uso do solo na área diretamente afetada (ADA)

Formação vegetal	ÁREA SUL (ha)	%	ÁREA NORTE (ha)	%	ÁREA TOTAL (ha)	%
Manguezal	7,6	7,4	50,7	49,7	58,2	57,2
Restinga	4,6	4,5	7,6	7,5	12,2	12,0
Apicuns e Transição	2,2	2,1	13,1	13,8	15,2	14,9
Outras	3,2	3,1	1,2	1,2	4,4	4,3
Áreas Ocupadas	1,3	1,3	0,0	0,0	1,3	1,3
Bancos de sedimentos	10,6	10,4	0,0	0,0	10,6	10,4
Total	29,40	28,85	72,52	71,15	101,92	100

Os dados obtidos indicam que a superfície da área destinada a implantação do Terminal Portuário Embraport apresenta predomínio de manguezais densos (56%), seguidos pelas formações de restinga baixa em estágio avançado (9%), apicum (8%) e vegetação de transição (6%).

6.2.3. Diagnóstico da Fauna Terrestre na Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) abrange a área do empreendimento. Esta é dividida em duas partes disjuntas. A primeira, chamada aqui Área Sul, situa-se entre o estuário de Santos e o leito atual do Rio Sandi, que foi desviado para a construção da estrada de ferro. A segunda (Área Norte) abrange uma área maior entre os rios Sandi e Diana, e a estrada de acesso ao terminal da Codesp, na Ilha Barnabé. Ambas abrangem manguezais e ilhas de restinga circundadas por um campo de ciperáceas, e áreas ruderais ao longo dos aterros da ferrovia e da estrada da Codesp.

a) Mamíferos (ADA)

Os trabalhos de campo mostraram a existência de 4 espécies, com talvez 2 adicionais, das seguintes espécies de mamíferos terrestres na ADA: o gambá *Didelphis aurita* (pegadas), o mão-pelada *Procyon cancrivorus* (pegadas), a preá *Cavia fulgida* (observação direta), o rato-do-banhado *Myocastor coypus* (tocas e um exemplar morto na linha férrea) e *Rattus norvegicus* (pegadas e observação direta). Há a possibilidade de poucas espécies adicionais (talvez o rato d'água *Holochilus brasiliensis* nos campos de ciperáceas ao redor de ilhas de restinga, e a lontra *Lontra longicaudis* nos rios) serem registradas, devido às características do terreno, dominado por manguezais e com apenas as áreas aterradas ao longo da via férrea e leito da estrada ao terminal da Ilha Barnabé podendo ser consideradas efetivamente secas.

Preás e ratos podem ser encontrados na área aterrada para a construção da ferrovia, onde são caçados por gaviões-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*. Este aterro, e o da estrada que liga a SP-055 com a Ilha Barnabé, parecem ter servido como via de acesso para estes mamíferos, além dos gambás. As demais espécies utilizam normalmente os manguezais.

b) Aves (ADA)

Foi encontrado um total de 80 espécies de aves na ADA, ou pouco menos de 40% do total já detectado no complexo de manguezais da região e seus habitats associados. Um total de 24 espécies é de aves aquáticas ou dependentes de manguezais (como o sebinho-do-mangue *Conirostrum bicolor*).

Não foi encontrada evidência de colônias reprodutivas de aves aquáticas (ninhas) na ADA. As garças e socós observados utilizam principalmente o grande banco de lodo da Área Sul (junto ao estuário) e o "braço cego" do Rio Sandi (entre o leito da ferrovia e o Estuário) para se alimentar. O socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* foi observado forrageando no interior das florestas de mangue das Áreas Sul e Norte, onde tocas de suas principais presas (os caranguejos *Ucides cordatus* e *Chasmagnathus granulata*) são abundantes.

Um ponto a ser ressaltado é o excelente estado de conservação das florestas de mangue ao longo do rio Sandi, incluindo a parte da Área Sul ao norte da ferrovia e a Área Norte. A copa contínua e o bom desenvolvimento das árvores, assim como a proximidade em relação à "terra firme" explicam o fato de uma considerável diversidade de aves florestais ter colonizado as ilhas de restinga da ADA.

Estas incluem 28 espécies associadas a ambientes florestais, em sua maioria mais associadas a bordas de mata (*Thamnophilus caerulescens*), áreas em estágio inicial de regeneração (*Picumnus temmincki*, *Dacnis cayana*, *Ramphocelus bresilius*, *Tlypopsis sordida*) ou de copa (*Megarhynchus pitangua*, *Vireo olivaceus*). É interessante notar que OLMOS & SILVA E SILVA (2001a) haviam encontrado 39 espécies desta categoria na AID entre 1994 e 2001, e que o presente levantamento acrescentou outras nove espécies deste grupo.

Espécies adicionais são esperadas nos campos de ciperáceas, habitat ainda pouco conhecido devido à precariedade de acesso e às dificuldades de visualizar as aves. Habitats similares em outras partes do complexo estuarino apresentaram espécies regionalmente raras (ou de difícil detecção) como a saracura *Neocrex erythrops*, o icterídeo *Agelaius cyanopus*, o bate-bico *Phleocryptes melanops*, a viuvinha-de-óculos *Hymenops perpicillatus* e o coleiro-do-brejo *Sporophila collaris* (OLMOS & SILVA E SILVA, 2001a). Estas espécies são mais encontradas nos banhados mais meridionais, incluindo a grande área úmida no baixo Ribeira de Iguape (F. OLMOS, obs. pess.).

c) Aves aquáticas migratórias

A comunidade de aves do complexo de manguezais de Santos-Cubatão apresenta um importante componente migratório. As espécies migrantes incluem não apenas os conhecidos maçaricos e batuíras provenientes do Hemisfério Norte (migrantes neárticas), mas também espécies que realizam migrações altitudinais e migrações entre o litoral e bacias hidrográficas interioranas, que fazem parte da categoria de "migrações intertropicais".

Do total de 210 espécies de aves registradas, 92 são consideradas residentes, 31 têm status desconhecido, 19 realizam migrações de padrão indefinido, 14 são migrantes austrais, 17 são migrantes neárticas e 40 realizam migrações intertropicais.

O complexo de manguezais da AID é importante como área de descanso e alimentação de 14 espécies de maçaricos e batuíras migratórias. As espécies mais abundantes são migrantes neárticos, que nidificam no norte da América do Norte (a maioria em habitats árticos ou subárticos) e se desloca para a América do Sul durante o inverno setentrional.

d) Herpetofauna (répteis e anfíbios)

A salinidade das águas dos manguezais é um obstáculo para a existência de anfíbios neste ambiente. Os manguezais também são uma barreira efetiva para a colonização das ilhas de restinga pela maior parte das espécies, mesmo que estas apresentem poças de água doce propícias para anfíbios. Desta forma, este grupo é restrito principalmente aos brejos de água doce localizados nos limites do manguezal com a "terra firme". Por outro lado, os aterros de estradas fornecem uma via de acesso para as espécies de anfíbios mais adaptáveis.

A única espécie de anfíbio observada nas proximidades da ADA foi a rã *Leptodacylus cf. ocelatus*, encontrada junto à lagoa de águas salobras entre o leito da ferrovia, a estrada da Codesp e o braço cego do rio Sandi. Esta espécie, de grande distribuição e adaptabilidade, já foi registrada no limite de áreas de manguezal durante as marés baixas caçando caranguejos chama-maré (*Uca* spp.). Seus girinos também têm sido observados em poças e brejos de água doce no limite imediato dos manguezais em Santos (Terminal Portuário da Ultrafertil) e Cubatão (Dique do Furadinho – Cosipa).

O lagarto teiú *Tupinambis merianae* foi o único réptil registrado na ADA, utilizando as áreas de aterro e ocorrendo em densidades bastante baixas. Este réptil adaptável é um bom nadador e já foi observado em áreas de "mangue anão" com boa cobertura herbácea, onde aparentemente caça caranguejos. O fato de ser alvo da perseguição humana (é utilizado como alimento) o torna incomum em áreas de acesso livre, como ocorre na ADA.

e) Espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas

Neste item serão discutidas as espécies listadas no Decreto Estadual 42.839 de fevereiro de 1998, que determina a lista da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo. Como a lista federal de espécies ameaçadas inclui aquelas com status precário apenas a nível nacional, a lista estadual constitui um parâmetro de análise mais adequado para a identificação de táxons ameaçados no âmbito regional.

Tartaruga-verde *Chelonia mydas*: Tartarugas-verde isoladas foram observadas em duas ocasiões na ADA (23/9 e 25/10). A espécie é considerada Vulnerável pelo MMA e Em Perigo em São Paulo.

Boto-cinza *Sotalia guianensis*: Não foram observados durante o presente trabalho, mas pescadores da comunidade da Ilha Diana e a equipe de biota aquática reportaram sua presença no Rio Diana e Canal de Bertiooga durante os trabalhos de coleta de dados primários. A espécie (como *Sotalia fluviatilis*) é considerada Provavelmente Ameaçada em São Paulo.

Mão-pelada *Procyon cancrivorus*: Pegadas desta espécie foram observadas com frequência ao longo do leito da ferrovia e também no interior da floresta de mangue. A espécie é considerada Provavelmente Ameaçada em São Paulo.

Marreca-toicinho *Anas bahamensis*: As marrecas foram observadas chegando à lagoa vindas da direção oeste, o que coincide com a de locais conhecidos de agregação (rios Cascalho e Cubatão, Largo do Caneu). A espécie é considerada Vulnerável em São Paulo.

Trinta-réis real *Thalasseus maximus* e Trinta-réis-de-bico-vermelho *Sterna hirundinacea*: Os dois trinta-réis considerados ameaçados no Estado de São Paulo são observados regularmente no Estuário de Santos, junto à ADA, utilizado como área de alimentação,

e congregam-se para descansar no grande banco de lodo da margem continental do Largo do Caneu.

Guará-vermelho *Eudocimus ruber*: Guarás isolados ou em pequenos grupos foram registrados recentemente ao longo do Canal de Bertioga e na foz do rio Diana, junto à ADA, fora dos períodos de observação. A espécie é considerada Criticamente em Perigo em São Paulo.

Gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*: Um grupo familiar com um par adulto e pelo menos um exemplar imaturo utiliza o leito da ferrovia como área de caça, onde foram registrados frequentemente e foi visto atravessando o rio Sandi. O pequeno efetivo populacional e a destruição de seu hábitat fazem com que a espécie seja considerada Criticamente em Perigo em São Paulo.

Águia-pescadora *Pandion haliaetus*: Um exemplar de águia-pescadora foi observado na foz do rio Diana.

6.2.3.1. Diagnóstico das Comunidades Aquáticas na Área de Influência Diretamente Afetada do Empreendimento (ADA)

A avaliação das comunidades aquáticas foi realizada a partir de dados primários coletados em dois períodos sazonais do ano (períodos frio e quente) e em estações de coleta que representassem a diversidade de ambientes aquáticos da ADA.

a) Síntese do diagnóstico da fauna aquática na ADA

Com base nos resultados de duas campanhas amostrais e na avaliação da contaminação dos organismos aquáticos, pode-se inferir que:

- **Fitoplâncton:** a densidade mostrou-se pouco diferenciada, com dominância dos organismos do nanoplâncton, e com maiores abundâncias e diversidade específica nas estações 4 e 8, com maiores valores no período quente. O microfitoplâncton também foi bem mais abundante no período quente, notadamente nas estações voltadas para o canal. Os baixos valores da densidade e diversidade observados podem significar que a área de estudo pode já estar refletindo um certo grau de impacto. Impactos decorrentes na fase de implantação do projeto poderão ocorrer como resultante do processo de dragagem, tendo como conseqüências o aumento de turbidez, diminuindo a disponibilidade de luz na coluna de água, dificultando num primeiro momento o desenvolvimento do microfitoplâncton e em seguida danos aos aparatos de filtração, com magnitude alta e direta principalmente nas estações 4, 5, 6 e 12. Contudo, considerando o ciclo de vida rápido dos organismos do plâncton (duração de semanas), este impacto poderá ser reversível, desde que se respeite o limite de tempo para restabelecimento da população.
- **Zooplâncton:** foram amostrados 48 táxons, com dominância de Copepoda. No período frio foi observada menor número de táxons e maior abundância. As mais altas densidades de zooplâncton foram obtidas nas estações de coleta 6-1, 5-2 e 4-3. Os táxons dominantes em toda a área foram náuplios de Cirripedia, Oikopleura dioica, Acartia tonsa e Oithona sp. A. Baixos valores de densidade de larvas de Brachyura, Gastropoda e Bivalvia e de ovos e larvas de peixes e do número de táxons observados podem indicar que o local encontra-se sob a ação de fatores de degradação ambiental. No período frio houve o predomínio da cadeia alimentar longa (ou teia trófica complexa), na qual é muito importante a participação dos elos menores (ou níveis inferiores) no consumo de fitoplâncton e na ciclagem de nutrientes, esta mediada pela alça microbiana. Esse cenário é característico de ambientes oligotróficos, nos

quais a entrada de nutrientes não é suficiente para suprir a produção das células maiores do fitoplâncton. No período quente houve intensificação da cadeia alimentar curta (ou teia alimentar simples), o que indica haver entrada significativa de nutrientes além de outras condições favoráveis à produção de fitoplâncton, como a disponibilidade de luz solar por um período mais longo. Os altos valores de abundância de larvas de Cirripedia podem significar que a área é propícia à comunidade incrustante, o que poderia trazer prejuízo às embarcações. Os trabalhos de dragagem contribuirão para o aumento da turbidez das águas. Em curto e médio prazo, isso possivelmente terá efeito bastante negativo sobre a produção do zooplâncton e, com efeitos que poderão se estender por um prazo mais longo, poderá comprometer a recolonização do fundo pelas larvas presentes no plâncton.

- Bentos: esteve composto por Polychaeta, Cirripedia, Amphipoda, Caprella, Bivalvia, Decapoda, Brachyura, Gastropoda, Anomura, Platielmintes, Nemertidae, Nectonema e Nematoda. Maiores valores de abundância e diversidade foram verificados no período frio, principalmente nas estações 4, 5 e 6. A área de estudo apresenta uma fauna bentônica pobre, composta em sua maioria por nematodes e poliquetos, característicos de regiões impactadas ou poluídas. Os Amphipoda, organismos indicadores de áreas preservadas, foram raros. Em relação à variação temporal, os valores de diversidade e abundância são mais baixos em todas as estações no período quente. Esta variação estacional pode ser um reflexo da disponibilidade de alimento, dinâmica de recrutamento ou predação.
- Peixes: foi capturado um pequeno número de espécies, predominando os paratis e carapebas. O número de espécies foi o mesmo nos dois períodos, mas a abundância no período quente foi quase o dobro do período frio. Observamos maior homogeneidade espacial da abundância no período frio e maior concentração de peixes nas estações voltadas para o canal no período quente. Nenhum exemplar apresentou deformidades, alterações morfológicas e/ou morfométricas visíveis macroscopicamente, erosões, ulcerações ou odores atípicos. Na área de estudo é comum a prática da pesca esportiva e artesanal, sendo que os recursos mais importantes são o camarão-branco, mexilhões, ostras, caranguejos, siris, paratis, robalos, pescadas e bagres, recursos estes vitais para a comunidade da Ilha Diana.
- Contaminação dos organismos aquáticos considerados como indicadores pode-se verificar: 1- os metais pesados estão presentes em maiores concentrações nas vísceras de peixes e siris e caranguejos do que na musculatura, havendo apenas uma amostra de musculatura de peixe apresentando uma ligeira ultrapassagem do padrão para consumo humano em relação ao chumbo; 2- Os mariscos apresentam grande variabilidade no teor de contaminantes e possuem as maiores concentrações de metais, ultrapassando critérios estabelecidos para consumo humano; 3- Os SVOCS ocorrem nos organismos aquáticos da ADA em concentrações inferiores aos padrões de consumo humano, mas não se observa uma tendência de bioacumulação pelos organismos aquáticos analisados; 4- a presença de alguns dos compostos está ligada a resíduos relacionados com derivados de petróleo; 5- Os PCBs ocorrem de forma generalizada em todos os organismos coletados, indicando a contaminação crônica no estuário por estes poluentes; no entanto, os níveis encontrados estão abaixo dos padrões estabelecidos pelo FDA para consumo humano; e 6- o conjunto de resultados da contaminação dos organismos aquáticos na ADA é coerente com o quadro de contaminação crônica da biota aquática no sistema estuarino de Santos, sendo de maior preocupação o grau de contaminação dos mariscos, especialmente por metais, em níveis superiores aos padrões de consumo humano.

6.3 Meio Socioeconômico

6.3.1. Diagnóstico da Área de Influência Econômica do Porto de Santos

Com 109 anos de existência, o Porto de Santos desempenhou papel extremamente relevante nos últimos grandes ciclos da economia do país. Tendo se desenvolvido e expandido junto com a economia cafeeira, consolidou-se como grande porto para carga geral, graneis líquidos e sólidos, servindo às Regiões Sudeste e Centro-Oeste do país.

O Porto de Santos foi um dos instrumentos significativos do desenvolvimento paulista e brasileiro no decorrer dos séculos XIX e XX, viabilizando a exportação dos produtos agropecuários de maior valor agregado, paralelamente a constituir-se na principal porta de entrada das máquinas e insumos industriais que deram suporte ao processo de industrialização substitutiva de importações.

De 1964 até o início do processo de estagnação que marcou a década de 80, o Porto de Santos foi o grande pulmão voltado para o exterior, por onde entraram os grandes fluxos de equipamentos e insumos que permitiram o desenvolvimento do processo de industrialização substitutiva de importações. Os segmentos econômicos regionais, relativamente isolados e freqüentemente com vínculos diretos com o mercado externo, tiveram sua subordinação ao centro dinâmico da economia fortemente ampliada. Nesse contexto, ampliou-se a área de influência econômica do Porto de Santos, que passou a incluir porções importantes dos Eixos Mercosul e Oeste – Norte.

Atualmente, o Porto de Santos vem sendo objeto de investimentos significativos e reforçando sua primazia no sistema portuário nacional.

A Área de Influência Econômica do Porto de Santos engloba o Estado de São Paulo e as porções mais prósperas dos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, além de vários importantes centros de origem/destino de cargas localizados nos Estados do Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e de países do Mercosul. No plano nacional essa área de influência cobre 17% do território e responde por mais da metade da produção (agricultura de exportação e os mais importantes pólos industriais) e cerca de 45% dos consumidores.

6.3.2. Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII)

A Baixada Santista é a terceira maior região do Estado de São Paulo em termos populacionais. Sua população total, próxima dos 1,5 milhões milhão de habitantes, é quase toda urbana (99,6%), restando menos de 6 mil habitantes na área rural. Localizada na área central do litoral paulista, é constituída pelos Municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Santos e São Vicente (**Figura 6.3-1**) Possui uma população de 1.476.820 habitantes residentes (IBGE, 2000) e é o terceiro maior aglomerado urbano do Estado, situando-se apenas abaixo das regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas.

Figura 6.3- 1-Baixada Santista



BERTIOGA									
25	CUBATÃO								
30	32	GUARUJÁ							
104	79	74	ITANHAÉM						
60	50	45	20	MONGAGUÁ					
124	99	94	30	43	PERUIBE				
53	28	23	35	20	65	PRAIA GRANDE			
43	18	13	61	35	81	10	SANTOS		
48	23	18	66	30	76	5	5	SÃO VICENTE	

Historicamente, pode-se dizer que o desenvolvimento da região sempre esteve ligado a suas atividades portuárias e à facilidade de acesso à capital e ao interior do Estado.

A posição logisticamente estratégica propiciada pela existência do porto, bem como pela proximidade e facilidade de acesso à capital e ao interior do Estado, favoreceu a instalação de um parque industrial de significativa importância para a economia estadual e do país, com especial destaque para o pólo petroquímico de Cubatão, onde estão concentradas as principais indústrias ligadas à química pesada e derivados de petróleo, além de siderurgia (Cosipa).

6.3.3. Diagnóstico da Área de Influência Direta (AID)

6.3.3.1. O Porto de Santos e a Reforma do Sistema Portuário

O Sistema Portuário Brasileiro está passando por profundas transformações, cuja justificativa, em última instância, é a redução do custo logístico e o ganho de competitividade. No novo contexto criado pela legislação a seguir especificada, a União vem deixando de exercer o papel de prestador de serviços, para atuar como poder concedente, normativo, fiscalizador e indutor. A prestação de serviços está passando rápida e progressivamente para agentes privados, que já se ocupam dos segmentos mais rentáveis da atividade portuária em âmbito nacional.

A Lei nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, determinou a quebra do monopólio do setor público no sistema de portos organizados, criando uma série de órgãos, com destaque para:

- Operadores Portuários (OP)
- Arrendatários Privados
- Conselhos de Autoridade Portuária (CAP)
- Órgãos Gestores de Mão-de-obra Portuária (Ogmo)
- Centros de Treinamento Profissional (CTP);

O Programa Nacional de Desestatização nos Portos, lançado em 1995 pelo Ministério dos Transportes, teve como objetivo efetivar a Lei acima citada.

A Lei nº 1990, de 1996, determinou que as Companhias Docas dos portos organizados fossem incluídas no Programa de Desestatização e nas disposições do Conselho de Desestatização.

A Lei nº 9.277, de 1996, autorizou a União a delegar, por intermédio do Ministério dos Transportes, a administração e exploração dos portos públicos a Estados e Municípios, constituindo nova alternativa para a reorganização do sistema portuário.

No âmbito do discurso institucional, a justificativa para essas medidas foi a abertura do setor portuário para o setor privado, estabelecendo um ambiente de concorrência para a adoção de preços compatíveis com o mercado internacional. A tentativa de efetivar a transferência da totalidade das operações portuárias para o setor privado foi uma decisão governamental, pois a Lei nº 8.630 permitia que as "Companhias Docas" se mantivessem em operação, competindo com as empresas do setor privado. A partir dessa decisão, as "Companhias Docas" foram orientadas a apenas desempenhar os papéis de "Administradoras Portuárias" e de "Autoridades Portuárias". As principais linhas de ação adotadas a partir daí foram as seguintes:

1. Promoção de projetos de arrendamento de instalações para usos operacionais nos portos públicos;
2. Desenvolvimento de projetos de revitalização de áreas inadequadas para atividades portuárias;
3. Ampliação dos investimentos privados em instalações e reaparelhamento portuário, através dos arrendamentos concedidos.

Como resultado desse conjunto de leis e decisões, houve um forte incentivo à especialização das operações portuárias, tendência já consolidada no âmbito mundial e que gera uma utilização mais eficiente de trechos de cais acostável, assim como uma menor demanda por mão-de-obra direta.

6.3.4 Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)

O Município de Santos é dividido em duas porções: Insular e Continental (vide **Figura 6.3-2**), regidas por legislação específica sobre uso e ocupação do solo para cada uma das áreas definidas: a Lei Complementar nº 312, de 24 de novembro de 1998, disciplina essa questão na área insular do Município de Santos e a Lei Complementar nº 359, de 23 de novembro de 1999, na sua área continental.

A Área Continental de Santos faz limite com os Municípios de Cubatão, Guarujá e Bertioga. No alto da Serra do Mar, com Santo André e Mogi das Cruzes. Com 231,6 km², é quase seis vezes maior que a parte insular do Município e contém uma Área de Proteção Ambiental (APA), de 150 km².

A porção continental de Santos é formada pelos bairros de Quilombo, Guarapá, Sítio das Neves, Trindade, Cabuçú, Caruara, Iriri, Monte Cabrão, Ilha Barnabé e Ilha Diana.

Figura 6.3- 2– Bairros localizados na área continental do Município de Santos



Fonte: www.investsantos.com.br

6.3.4.1. Uso e Ocupação do Solo

A Área Continental de Santos é formada basicamente por restingas e manguezais, com algumas manchas descontínuas passíveis de ocupação, onde se localizam pequenos aglomerados residenciais, algumas atividades de extração mineral e agrícolas. Apresenta, de forma geral, ocupação estruturada pelos eixos das rodovias Cônego Domenico Rangoni (Piaçagüera-Guarujá) e BR-101 (Rio-Santos). Ainda dentro da área continental, no sopé da encosta da Serra do Mar, localiza-se a vila de Itatinga, implantada no início do século para a geração de energia elétrica para o Porto de Santos. Há, na porção continental, alguns atrativos turísticos, como cachoeiras e um antigo engenho, que são visitados por turistas, principalmente aos fins de semana.

Quanto aos assentamentos humanos, dados da Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Santos mostram que Monte Cabrão tem 650 habitantes, Ilha Diana, 205 e Caruara, o maior assentamento humano dessa porção, 3.500 habitantes.

Esses três núcleos contam com escolas municipais: a de Caruara atende o Ensino Fundamental e Médio, a de Monte Cabrão, até 2002, atendia apenas da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental e os interessados complementavam seus estudos nas escolas do distrito de Vicente de Carvalho.

Além das escolas, esses bairros contam com atendimento básico à saúde promovido na Unidade Saúde da Família da Ilha Diana e nas policlínicas do Monte Cabrão e Caruara. Essas unidades são coordenadas pela Coordenadoria de Saúde Coletiva (Cosac), da Secretaria Municipal de Saúde. As policlínicas de Caruara e Monte Cabrão mantêm atendimento médico de segunda a sexta-feira, nos dois períodos (manhã e tarde).

Desses núcleos, originalmente formados por pescadores, a Ilha Diana permanece com população praticamente estável, enquanto Monte Cabrão apresenta lento crescimento causado por ocupação de população de baixa renda, normalmente familiares dos moradores vindos de outras regiões do país, principalmente do nordeste.

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento não apresenta, atualmente, nenhum tipo de ocupação antrópica e se encontra parcialmente dentro da área do Porto Organizado. Está, entretanto, como já visto, separada apenas pelos rios Sandi e Diana, da Ilha Barnabé e da Ilha Diana - (Ver Mapa Uso do Solo) – **Figura 6.3-3**.

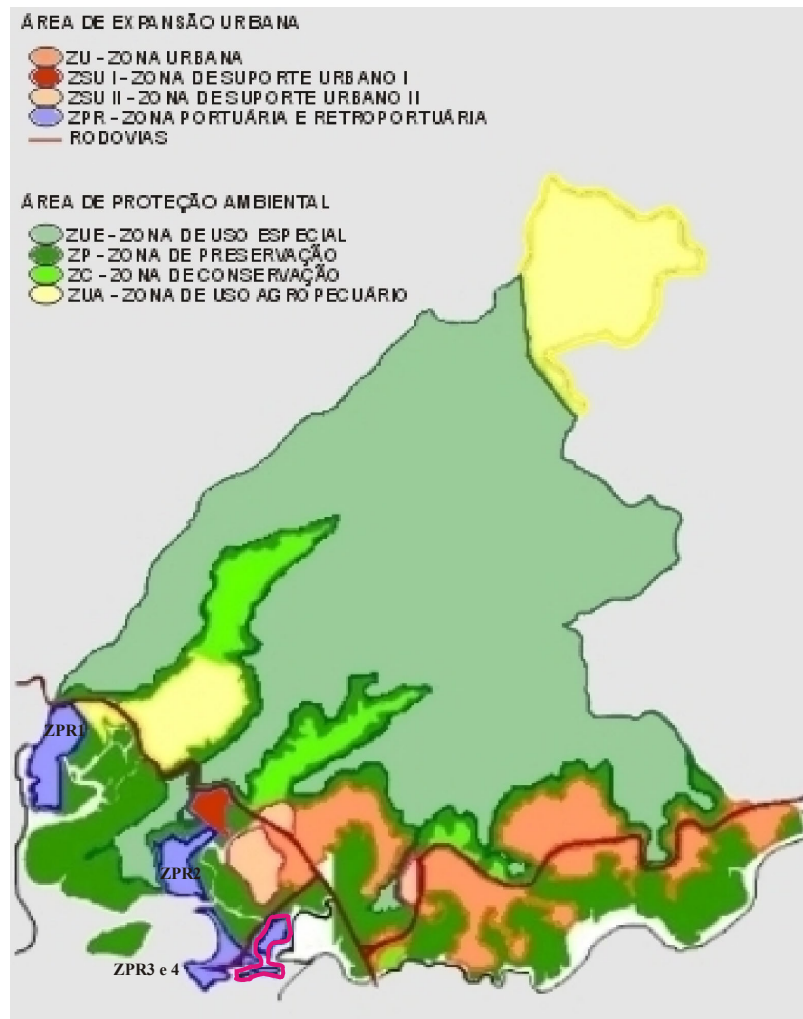
A Ilha Barnabé, que faz parte da área do Porto Organizado de Santos, foi objeto de arrendamentos recentes para implantação de novos Terminais de Líquidos, como já visto no item correspondente à Área de Influência Direta do empreendimento.

Na Ilha Diana, a ocupação antrópica é por uso predominantemente residencial, verificando-se a presença de alguns equipamentos de uso institucional (escola, unidade de saúde, Centro Comunitário) e comerciais (restaurante, bares), além de um viveiro de camarões particular. Esse viveiro é destinado a camarões brancos, que são vendidos como isca aos pescadores esportivos, por R\$ 0,40 a unidade. Em virtude da forte presença de manguezais, o solo não é propício à agricultura.

Segundo a Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo da Área Continental do Município de Santos – Lei Complementar nº 359, de 25 de novembro de 1999, a área onde será implantado o empreendimento é considerada como ZPR – Zona Portuária e Retroportuária e a área de residência da comunidade da Ilha Diana, como ZU – Zona Urbana. (ver **Figura 6.3-4**)

Figura 6.3- 3 -Uso e Ocupação do Solo na ADA (ver pasta Figuras Rima)

Figura 6.3- 4 – Zoneamento Municipal da Porção Continental de Santos



LEGENDA

Área do Empreendimento

Na ZPR são permitidos os seguintes usos: I – atividades portuárias e retroportuárias; II – empreendimentos e atividades técnicas e/ou científicas; III – infra-estrutura de apoio aos usos permitidos; IV – pequenas e médias estruturas de apoio náutico – PEAs e MEAs; V – armazenamento e unidades industriais não poluidoras; VI – terminais rodoviários e ferroviários e VII – estrutura viária e torres de transmissão.

Na ZU, são permitidos os seguintes usos: I – manutenção de comunidades tradicionais; II – sítios e chácaras de recreio; III – manejo sustentado de espécies de flora e fauna; IV – agropecuária, aquicultura e maricultura; V – empreendimentos de lazer e turismo; VI – assentamento urbano, loteamento e parcelamento do solo; VII – instalações públicas, institucionais e de infra-estrutura urbana; VIII – atividades comerciais e de serviços; IX – terminais rodoviários e ferroviários de passageiros; X – pequenas e médias estruturas de apoio náutico – PEAs e MEAs e XI - estrutura viária de transposição e torres de retransmissão.

6.3.4.2. População e Domicílios – Ilha Diana

Como já visto, a área onde será implantado o Terminal Portuário da Embraport não apresenta ocupação humana. Na Ilha Barnabé também não há assentamentos residenciais.

Na Ilha Diana, vivem 65 famílias, num total de 205 pessoas. Destas, 49 (24%) são menores de 14 anos e 21 (10,2%) têm mais de 60 anos de idade. Isso implica que a maioria da população moradora esteja em idade produtiva.

A população faz parte de alguns troncos familiares, como pode ser atestado pelos sobrenomes de grande parte dos chefes de domicílio: os Quirino, os Souza, os Alves, os Hipólito, etc.

Um levantamento parcial da ocupação dos chefes de família residentes na Ilha e obtido junto à Sociedade Melhoramentos da Ilha Diana dão conta de que, de 41 famílias, 24 têm, como chefes, pescadores, ainda quando exerçam, paralelamente, outra atividade, como “embarcado” (que trabalha em barcos comerciais), marinheiro, etc. São nove os aposentados/pensionistas, dos quais dois continuam pescando.

6.4. Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

6.4.1. Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Sociocultural nas Áreas de Influência Indireta e Direta – AII e AID

Os municípios de Santos, Guarujá, São Vicente e Cubatão abrangem um território que traz uma extensa história de ocupação humana, que recua pelo menos 4.500 anos atrás. Os vestígios mais antigos estão relacionados a diferentes grupos indígenas que se desenvolveram na região, ao longo do tempo. Há aproximadamente 500 anos (ou ainda, a partir da primeira metade do século XVI) a Baixada Santista toma lugar de destaque nos diferentes processos históricos de colonização e formação da sociedade nacional, tendo participado ativamente nos macro-ciclos econômicos do país.

Todos estes processos deixaram grande quantidade e diversidade de vestígios físicos (na forma de sítios arqueológicos e sítios históricos), os quais se integram ao atual patrimônio cultural da região. Este patrimônio tem recebido crescente atenção por parte dos órgãos públicos (em âmbito federal, estadual e municipal), os quais, ao longo dos anos, têm realizado diversas ações de pesquisa, preservação e proteção. Exemplo disto está na extensa lista de bens culturais e naturais que foram tombados ou se encontram em processo de tombamento nos municípios da AII.

a) Bens históricos presentes no entorno do empreendimento (AID)

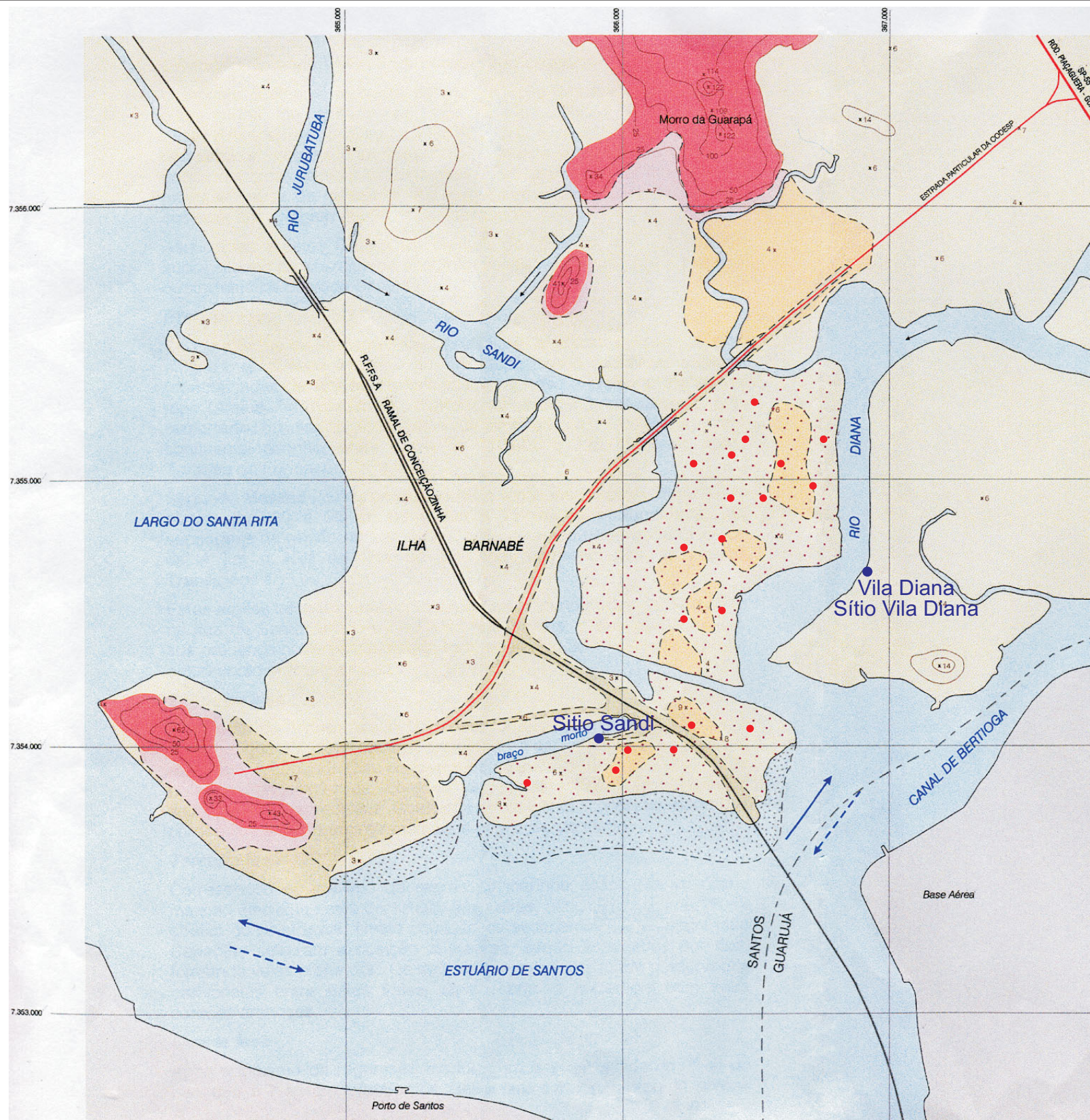
A intensa ocupação histórica ocorrida na região do Porto de Santos resultou, conforme mencionado acima, em uma grande quantidade de edificações e estruturas, algumas das quais tombadas, outras em processo de tombamento. Na área específica de entorno do Terminal Portuário Embraport podemos destacar:

- A fazenda Jurubatuba ou sítio São José;
- Na nascente do rio Sandi, nas fraldas do morro Guarapá, há a indicação de uma antiga freguesia ou capela. Entretanto, a área já teria sido impactada pela pedreira que ali ainda opera.









- No morro Cabrão, na margem norte do canal de Bertioga, até a década de 1970 existia uma comunidade tradicional caiçara que só podia ser contatada via balsa.
- A oeste encontram-se os restos da freguesia de Nossa Senhora das Neves, que está em processo de tombamento no Condephaat (processo não disponível). A ermida pegou fogo em 1884 (Costa e Silva Sobrinho, 1953: 485) e é retratada por Benedito Calixto em um de seus quadros.
- Diante da área encontramos o bairro do Valongo. Além de imóveis tombados (igreja de Sto. Antonio, casa da Frontaria Azulejada, etc.) a área possui sítios arqueológicos tais como o porto do Valongo.
- A leste ainda temos a fortificação de Itapema (as primeiras obras são do século XVII; o farol é do final do século XIX – bem tombado), a base aérea de Santos, construída na ponta da Bocaina entre 1923 e 1931 (Presença... 1978: 20-23) além do populoso distrito de Vicente de Carvalho (anteriormente, Itapema), pertencente ao município do Guarujá, com urbanização existente desde, pelo menos, 1902 (Mapa Geral do Estado de São Paulo, Arquivo do Estado).
- Imediatamente a oeste da ADA, a ilha Barnabé abriga ruínas de um provável engenho de cana-de-açúcar ou arroz, que deve recuar ao século XVIII. Esta ilha recebeu vários nomes, ao longo do tempo (ilha Pequena, Brás Cubas, dos Porcos e dos Padres). Seu primeiro morador português foi Brás Cubas, ainda no século XVI, fundador da cidade de Santos. Na carta náutica inglesa, intitulada *Santos Harbour* (1870, com medições feitas em 1876)⁷, temos a indicação de um forte na ilha "Bamembé". Segundo Alberto Sousa (1922:193), no final do século XIX (por volta de 1890) existiam "muros esfacelados de um velho casarão colonial". Tal casarão fazia parte da propriedade que englobava toda a ilha, de dona Anna Zeferina Vaz de Carvalhais (Almanaque da Província de S. Paulo, 1873). A vocação rural da ilha é confirmada por um quadro de Benedito Calixto, retratando o local por volta de 1880, onde é possível ver toda a margem leste ocupada por propriedades rurais. Em 1892, com a morte do comendador Barnabé Francisco Vaz de Carvalhais (a quem a ilha deve seu nome), foi legado 1/7 da ilha Barnabé à Câmara de Santos (Costa e Silva Sobrinho, 1953: 329). Em 1911 a ilha passa a ser propriedade do município, e a Prefeitura arrenda o local para o Clube de Regatas Vasco da Gama, que utiliza a ilha como extensão de suas instalações na ponta da praia. Em 1913 o município vende a ilha para a Cia. Docas de Santos (CDS) que, mais tarde, se transformaria em Cia. Docas do Estado de São Paulo (Codesp). Somente em 1920 a CDS começou a instalar ali o terminal de combustível, inaugurado em 26.09.1930. É considerada de segurança máxima devido aos tanques de armazenamento que possui (Maximino, 1997: 58-59).

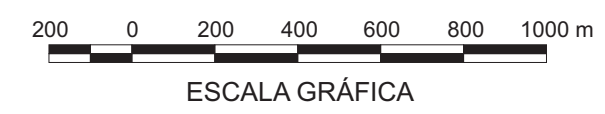
A figura a seguir ilustra os sítios arqueológicos existentes no entorno do empreendimento.

⁷ Arquivo Histórico do Exército, Rio de Janeiro.



LEGENDA

-  Curva de nível, cota
-  Rodovia/Estrada
-  Ferrovia
-  Ponte
-  Divisa municipal
-  Área do empreendimento
-  Sondagens arqueológicas
-  Sítios arqueológicos



TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

Localização dos Sítios Arqueológicos na ADA e Entorno Imediato

6.4.2. Ilha Diana: Dados Históricos e Cultura Imaterial

Além do patrimônio arqueológico identificado na Ilha Diana (o sambaqui Ilha Diana), o local apresenta um valor histórico/cultural vinculado à própria formação e manutenção de uma comunidade de pescadores. Sua origem remonta a cerca de 100 anos atrás, podendo recuar ainda mais. Hoje a vila abriga cerca de 65 famílias, cuja comunidade constitui uma das últimas colônias de pescadores da Baixada Santista.

A ocupação da ilha iniciou-se de forma mais intensa há cerca de 60 anos, conforme depoimento oral da Sra. Antonia Bittencourt de Souza, nascida em 29 de maio de 1918 e moradora mais antiga da comunidade. Segundo a Sra. Antonia (conhecida popularmente como Dona Dina) assim que chegou na ilha, há pelo menos 60 anos, já existia uma família de moradores no local (família Biscadi) que, anos mais tarde, mudou-se para outra região.

Há cerca de 50 anos, com o crescimento da vila, foi erguida a primeira capela no mesmo local onde está implantada a atual, dedicada a Bom Jesus. Quanto às residências, as mais antigas, posicionadas de frente para o rio, estão no meio de lotes delimitados por grandes áreas livres. Com o crescimento populacional, as novas residências foram sendo implantadas sem planejamento: as casas foram definindo as áreas de passagem e caminhos, sem traçados planejados de arruamento. Isto, de certa forma, é uma característica peculiar do local, revelando uma comunidade que formou seu próprio modo de ocupação do espaço.

Dentre as casas construídas na vila, algumas se configuram como exemplares de patrimônio arquitetônico, representando testemunhos relevantes para a história da Ilha Diana. Dois exemplos podem ser aqui citados: a residência de Dona Diná e a do Sr. Sergio Quirino. Construídas em madeira, de tipologia térrea, possuem varanda e porão, além de portas e janelas de folha cega de madeira. Na cobertura, o telhado da residência de Dona Diná é de duas águas, enquanto a do Sr. Sérgio é de quatro águas. Esta arquitetura já começa a ser substituída dentre as novas residências da ilha, mostrando uma notável diversidade arquitetônica (**fotos 6.4-1 a 6.4-4**).

Por outro lado, a Ilha Diana apresenta ainda um rico patrimônio imaterial, constituído “pelo conjunto de manifestações culturais, tradicionais e populares, fruto da criação coletiva que emana de uma comunidade” (cfme. definição da Unesco e Decreto nº 3551, de 04 de agosto de 2000). Dentro deste contexto é necessário ressaltar, em primeiro lugar, que a pesca constitui atividade importante para a comunidade e, aliado à ela, diferentes elementos de cultura material (redes e outros implementos, alguns elaborados pela própria comunidade, de forma artesanal) e de conhecimentos (como a prática da pesca do marisco de lama e a pesca artesanal do camarão). (**fotos 6.4-5 e 6.4-6**).

Dentro da categoria de cultura imaterial destaca-se também o festejo de Bom Jesus da Ilha Diana, iniciado em 1942 e desenvolvendo-se todos os anos, de 6 a 10 de agosto em devoção ao padroeiro da ilha. O ponto alto da festa é a missa acompanhada de procissão no rio Diana e a apresentação de Congada. Ocorre ainda no festejo a “comilança”, tendo como pratos típicos o siri ensopado, marisco lambe – lambe, peixe assado e frito na folha de banana, batata-frita e camarão.



Foto 6.4- 1



Foto 6.4- 2



Foto 6.4- 3

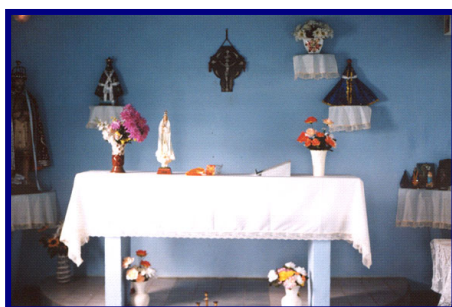


Foto 6.4- 4

Fotos 6.4-1 a 6.4-4 – Ao alto à esquerda, Dona Dina, repositária da memória da comunidade. À direita, residência mais antiga do povoado. Acima e ao lado, capela da Ilha Diana e imagens sacras existentes em seu interior.

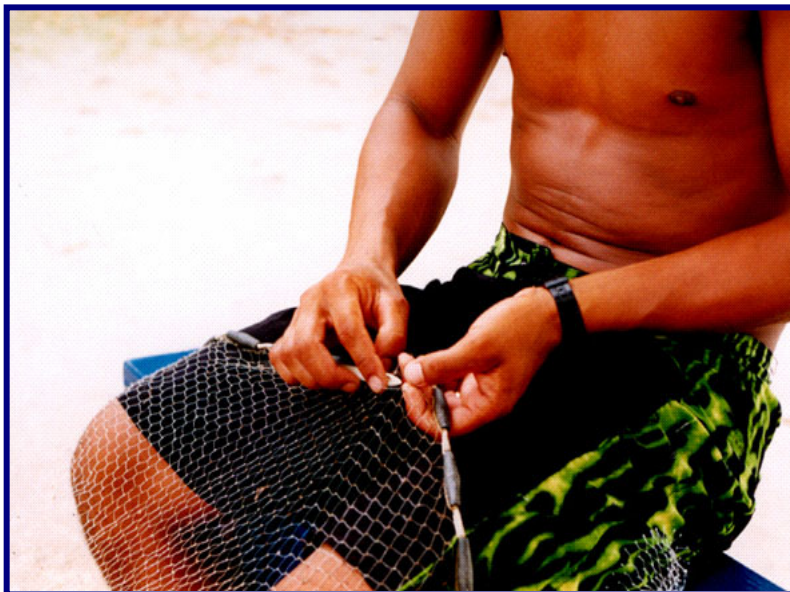


Foto 6.4- 5– Cais e píer da Ilha Diana, localizados bem em frente ao sambaqui.

Foto 6.4- 6– Detalhe de trançado de rede sendo executado por pescador da comunidade. A pesca constitui atividade básica, realizada de forma tradicional.

6.4.3. Síntese do Diagnóstico Arqueológico

Os estudos realizados apontam um patrimônio arqueológico positivo para a área de implantação do Terminal Portuário Embraport, situação já esperada considerando a longa história (pré-colonial, colonial e pós-colonial) apresentada pela Baixada Santista.

No caso da área de implantação do empreendimento (ADA), a realização de levantamentos de varredura define a presença de um único sítio (Sítio Sandi), de natureza multicomponencial: na parte inferior apresenta uma estreita camada de ocupação de grupos sambaquieiros, provavelmente um acampamento conchífero; já na parte superior existem vestígios de ocupação histórica que remontam ao século XIX.

No entorno imediato do empreendimento (dentro da AID), foi identificado outro sítio sambaqui (denominado Ilha Diana), além de um contexto histórico e cultural de ocupação caiçara ligado à própria formação da Ilha Diana, compreendendo um rico patrimônio que deverá ser afetado pela implantação do empreendimento (de acordo com o que prevê o artigo 5º da Portaria Iphan/MinC 230).

Por fim, os estudos apontam um potencial positivo de ocorrência de vestígios arqueológicos submersos no estuário de Santos, onde deverão ser realizadas atividades de aterro e de dragagem relacionados à implantação e operação do Terminal.

O conjunto deste patrimônio deverá ser considerado em fases futuras do empreendimento, através da realização de um programa compatível de pesquisa e resgate.

6.5. Diagnóstico de Logística e Transportes nas Áreas de Influência

6.5.1. Diagnóstico da Logística e Transportes na Área de Influência Indireta (AII)

O setor de logística e transportes tem relevância especial para a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, formada pelos territórios dos municípios de Santos, Guarujá, Cubatão e São Vicente, considerando os seguintes aspectos:

- o Porto de Santos ali situado, discutido abaixo, em relação à Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento;
- a função de local de veraneio costeiro desempenhada pela região, atraindo grandes contingentes de freqüentadores provenientes da Região Metropolitana de São Paulo e de outras regiões;
- o complexo industrial de Cubatão (petroquímica e siderurgia), que fornece produtos essenciais para várias regiões do Estado de São Paulo, de outros estados e para exportação.

Somando-se a esses aspectos, deve-se considerar a presença da Serra do Mar entre a AII e o Planalto Paulista (onde se situa a capital do Estado), que representa uma formidável barreira a ser transposta pelas redes de transporte, além de ser local onde se encontra uma porção considerável da mata atlântica remanescente no Estado.

No que segue, são analisados aspectos relacionados às interligações rodoviárias, ferroviárias e dutoviárias da AII com outras regiões e com o Porto de Santos.

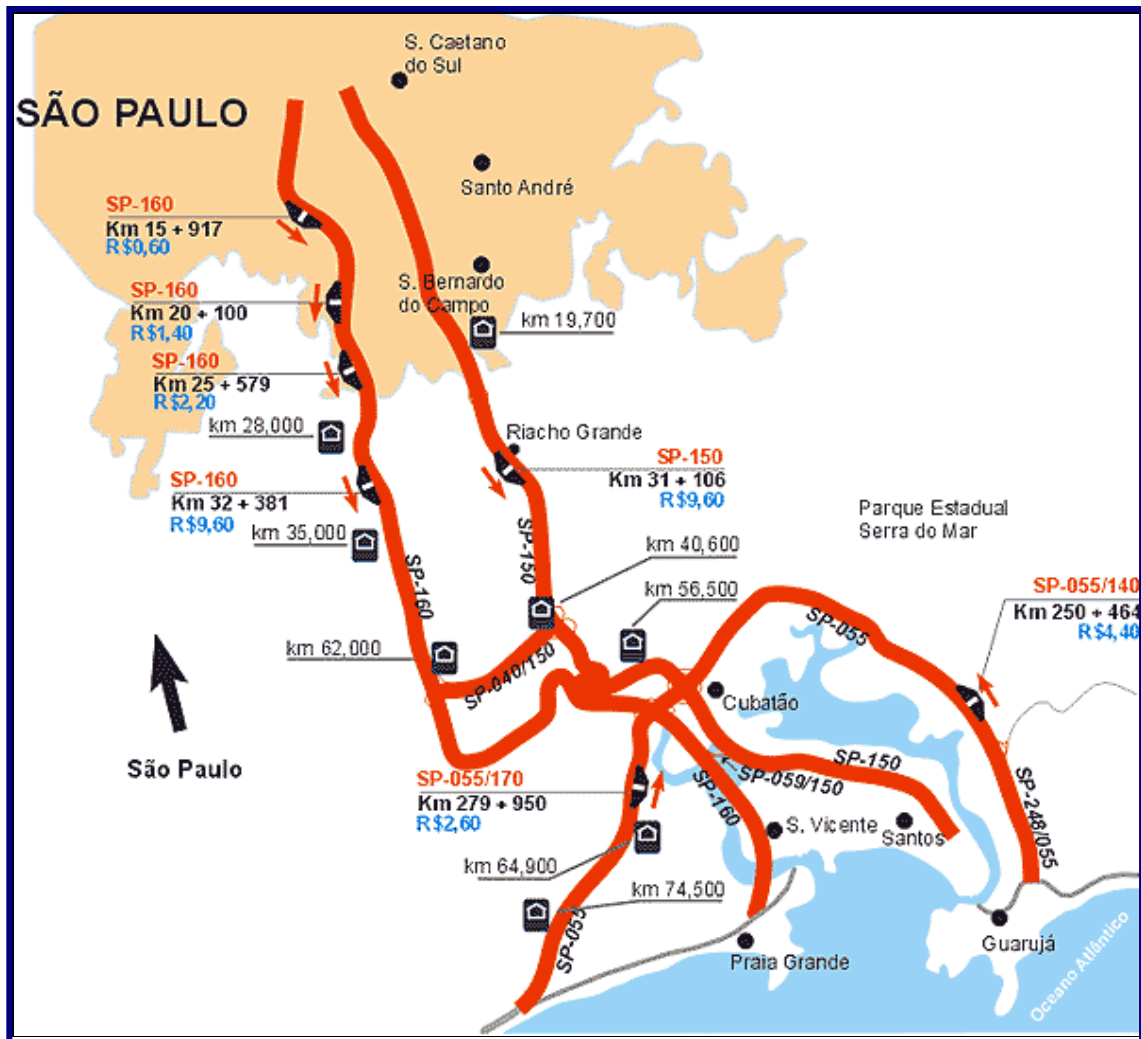
a) Interligações rodoviárias

A AII é servida pelas rodovias que compõem o denominado Sistema Anchieta-Imigrantes, operado pela concessionária privada Ecovias, que se interliga com o Planalto Paulista, além de outras rodovias que se interligam com outras localidades do litoral.

O Sistema Anchieta-Imigrantes é composto pelas seguintes rodovias, como mostra a figura abaixo:

- SP 150 – Rodovia Anchieta, do km 9,7 até o km 65,6 – 55,90 km;
- SP 160 – Rodovia dos Imigrantes, do km 11,46 até o km 70 – 58,54 km;
- SP 040/150 – Interligação Planalto – 8 km, ligando as rodovias Anchieta e Imigrantes no alto da Serra, altura do km 40;
- SP 059/150 – Interligação Baixada – 1,8 km de extensão, ligando as rodovias Anchieta, altura do km 59, com a Imigrantes, altura do km 62;
- SP 248/55 – Rodovia Cônego Domenico Rangoni, também conhecida como Piaçagüera-Guarujá, com 30,6 km – do km 270 ao 248 em Cubatão e do km 1 ao 8 no Guarujá;
- SP 055 – Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, mais conhecida como Pedro Taques, com 21,6 km – do km 270 em Cubatão ao km 292 em Praia Grande.

Figura 6.5- 1- AII – Malha Rodoviária – Sistema Anchieta-Imigrantes



Legenda

- SAU - Sistema de Atendimento aos Usuários
- Pedágio Bidirecional
- Pedágio Unidirecional
- Tarifa de Pedágio - Passeio
- Trecho Concedido - Pista Simples
- Trecho Concedido - Pista Dupla
- Trecho fora da concessão

Fonte: ARTESP

b) Interligações ferroviárias

A AII é servida pelas malhas ferroviárias operadas pelas empresas Ferrobán e MRS, além da malha interna ao Porto de Santos operada pela empresa Portofer, e de um ramal pertencente à CPTM que passa por São Vicente e Santos (Samaritá-Estuário). A capacidade das malhas da Ferrobán e MRS é estimada como se segue:

- Capacidade estimada (Serra do Mar): 15 a 20 milhões t/ano
- MRS: 10 a 15 milhões t/ano
- Ferrobán: 5 milhões t/ano

6.5.2. Diagnóstico da Logística e Transportes na Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento é formada pelos locais ocupados pelo Porto de Santos. O Porto de Santos é o maior da América Latina em termos de valor das mercadorias movimentadas – valor FOB de US\$ 27,3 bilhões em 2002, respondendo por cerca de 25% do valor do comércio exterior do País. Esse valor corresponde a mais de três vezes o valor da movimentação do segundo maior porto brasileiro, Vitória, no Estado de Espírito Santo.

a) Movimento de cargas

O Porto de Santos movimentou 53,5 milhões de toneladas de cargas em 2002, o que representa mais de 10% da movimentação total dos portos no Brasil.

A movimentação de cargas no Porto de Santos (medida em peso) cresceu no período de 1997 a 2002 a uma taxa média anual de 6,5%, sendo 12,9% ao ano para exportações e -0,6% ao ano para as importações.

A movimentação de contêineres no Porto de Santos evoluiu no período de 1997 a 2002 a uma taxa média de crescimento de 8,3% ao ano.

b) Movimento de embarcações

O Porto de Santos movimentou 4.002 embarcações em 2002, que fizeram um total de 4.402 atracções (algumas embarcações fazem mais de uma atracção por chegada ao porto, em função das cargas a serem embarcadas ou desembarcadas e das instalações onde são movimentadas). Considerando os tipos de carga transportada, as embarcações se subdividem segundo as seguintes proporções: 34% para carga geral, 45% para granéis sólidos e 21% para granéis líquidos.

c) Avaliação geral

O Porto de Santos conta com alguns aspectos favoráveis expressivos, entre os quais:

- Proximidade ao mercado do estado de São Paulo e das regiões produtoras de grãos do Centro-Oeste.

- Variedade e escala de operação para atendimento a todos os tipos de carga e praticamente todas as categorias de mercadorias (destacam-se minérios e produtos siderúrgicos como mercadorias que não apresentam movimento expressivo no Porto de Santos).
- Acesso rodoviário inter-regional, por meio do Sistema Anchieta-Imigrantes, particularmente após a abertura ao tráfego da segunda pista da Imigrantes, e, por meio desse, ao restante da excelente malha rodoviária do estado de São Paulo.
- Acesso ferroviário direto às malhas da MRS e Ferroban, e, por meio dessas, às demais malhas ferroviárias do país.

Por outro lado, o Porto de Santos apresenta, também, uma série de aspectos desfavoráveis, entre os quais se destacam:

- Localização mais distante dos maiores mercados (EUA, Europa e Pacífico norte, por meio do Canal do Panamá) do que os portos localizados mais ao norte do país.
- Profundidade de canal de acesso, bacia de evolução e junto a berços insuficiente para receber embarcações de maior porte (calado superior a 12 metros).
- Ineficiência de operações internas em várias instalações, relacionada a condições inadequadas de instalações e equipamentos, mobilização ineficiente de mão de obra, falta de segregação em relação ao meio urbano lindeiro e outras causas.
- Acesso local deficiente para os modos rodoviário e ferroviário na Margem Direita, em função da passagem pelo núcleo urbano de Santos, e para o modo rodoviário no trecho ao longo do núcleo urbano do distrito de Vicente de Carvalho, na Margem Esquerda.
- Proporção excessiva de cargas movimentadas em terra por rodovia (cerca de 75%), em particular se considerando a alta proporção de granéis que movimenta, também de 75% da tonelagem total.
- Gestão inadequada, por interferências políticas indevidas, em algumas oportunidades, e devido à adoção de um modelo de gestão que ainda carece de aprimoramentos fundamentais, na medida em que o porto não é gerido estrategicamente, mas apenas como a convivência (nem sempre harmônica) de vários negócios conduzidos individualmente, apesar de suas interdependências e possibilidades de sinergia. Em particular, a Codesp se situa na canhestra situação de gestora do todo e operadora de parte do porto, o que a coloca, no mínimo, na condição de concorrente direta (como operadora) de seus clientes de arrendamentos (como gestora), o que implica inevitáveis conflitos de interesse (observe-se que o próprio Plano de Zoneamento e Desenvolvimento do Porto de Santos (PDZPS), menciona a necessidade de se alterar essa situação em seu item 3.1, como segue: "Promover na Codesp a separação das funções de AUTORIDADE-ADMINISTRADORA DO PORTO das de OPERADOR PORTUÁRIO, em termos de negócios, organização, operação e custos").

Apesar de seus aspectos negativos, o porto vem apresentando crescimento sustentado e expressivo em termos de movimento de mercadorias e de novos operadores e instalações. Esse crescimento se deve a seus aspectos positivos junto com o fato de que portos concorrentes acabam, em geral, por apresentar alguma desvantagem decisiva em relação a localização, porte, acessos ou eficiência, exceto para cargas específicas (por exemplo, petróleo no Terminal Almirante

Barroso (Tebar) no Porto de São Sebastião, ou minério de ferro, no Porto de Vitória, os quais apresentam expressiva vantagem sobre Santos quanto a escala de operação e eficiência para tais produtos, especificamente).

6.5.3. Diagnóstico da Logística e Transportes na Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento é formada pelo denominado Sítio Sandi. Essa área encontra-se atualmente desocupada, não cumprindo, portanto, qualquer função relacionada à logística ou ao transporte. Entretanto, a área é atravessada pela estrada de acesso da Codesp à Ilha Barnabé, a partir da SP-055 – Rodovia Cônego Domenico Rangoni (Piaçagüera-Guarujá), e pela linha ferroviária na Margem Direita integrante da malha da MRS. Ademais, na Ilha Barnabé – situado junto ao local – funciona um complexo de movimentação de granéis líquidos (derivados de petróleo).

a) Estrada de acesso à Ilha Barnabé

A estrada de acesso da Codesp à Ilha Barnabé apresenta as seguintes características principais:

- extensão de aproximadamente dois quilômetros (entre SP 055 e Rio Sandi);
- pista simples, com duas faixas de rolamento (uma por sentido);
- pavimentação asfáltica atualmente em mau estado de conservação;
- sem acostamento delimitado;
- terreno plano;
- cruzamento em nível com a linha ferroviária, mencionada anteriormente;
- controle de acesso de veículos ao Sítio Sandi/Ilha Barnabé por meio de portão e guarita operado pela Codesp; observando-se que a utilização do trecho situado após o portão/guarita em relação à SP 055 é permitida apenas para veículos autorizados.

O fluxo de veículos na via é extremamente reduzido, da ordem de algumas dezenas de veículos por dia, em função de não haver atividades atualmente instaladas na ADA (Sítio Sandi) e da reduzida movimentação gerada pelas atividades instaladas na Ilha Barnabé.

Segundo informações colhidas com agentes da Polícia Rodoviária no local, a conversão da SP 055 para a rodovia Rio-Santos é atualmente utilizada por cerca de mil veículos por dia com proporção de cerca de 15% de veículos pesados. Pelas características da interseção, com uma faixa de rolamento disponível para a travessia da SP 055, controlada por semáforo, a capacidade permitida seria para cerca de 413 veículos por hora no pico, ou volume diário médio superior a 4 mil veículos (considerando 10% do volume diário na hora pico), ou seja, a conversão poderia receber quatro vezes o tráfego atual.

Note-se, ainda, que a estrada de acesso à Ilha Barnabé não é servida por linhas de ônibus. As linhas mais próximas passam pela SP-055 (Guarujá – Cubatão), entretanto não havendo locais de parada próximos à estrada de acesso à Ilha Barnabé. Deve-se observar que a travessia da SP 055 por pedestres nesse trecho deve ser feita diretamente na pista da rodovia, uma vez que não há passarela.

b) Linha ferroviária

O trecho de linha ferroviária situada na ADA faz parte da linha que passa ao longo da Margem Esquerda do Estuário Santista, integrante da malha operada pela empresa MRS, descrita anteriormente. Destaque-se, em relação a esse trecho, sua interseção em nível com a estrada de acesso à Ilha Barnabé, citada anteriormente.

c) Terminal Portuário da Ilha Barnabé

A Ilha Barnabé se localiza dentro dos limites do denominado porto organizado e conta atualmente com complexo para movimentação e armazenamento de granéis líquidos (derivados de petróleo – ver **Foto 6.5-1**) cujas principais características são:

- empresas operadoras: Granel Química e Brasterminais S.A.
- número de berços de atracação: 2 (com profundidade de 10 metros);
- acesso rodoviário: estrada de acesso da Ilha Barnabé;
- acesso ferroviário: não dispõe;
- acesso por dutovias: dois dutos submarinos interligados ao complexo de movimentação de granéis líquidos da Alemoa (Margem Direita);
- movimentação em 2002: 84 atracções de embarcações (média de uma atracção a cada 4,3 dias) – 674 mil toneladas de produtos (derivados de petróleo).

Devido à movimentação relativamente reduzida de embarcações e cargas, à natureza dessas (granéis líquidos) e à interligação à Margem Direita por dutos, o movimento de pessoas e veículos na Ilha Barnabé é extremamente reduzido.



Foto 6.5- 1– ADA – Ilha Barnabé – Vista no sentido leste

Fonte: CODESP

7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais previstos com a implantação e operação do Terminal Portuário Embraport, em Santos, foram qualificados por meio de uma descrição de seus atributos. Cada impacto previsto neste estudo foi avaliado para cada um dos atributos indicados, sendo que as justificativas foram discutidas nos textos que antecedem os quadros-síntese de avaliação dos impactos. Os critérios utilizados nesta descrição foram definidos no Termo de Referência (TR) do presente EIA/RIMA e encontram-se na **Tabela 7.1-1** a seguir:

Tabela 7.1- 1- Critérios adotados na avaliação dos impactos ambientais do empreendimento

ATRIBUTOS	DEFINIÇÃO
Natureza	Positiva ou Negativa
Magnitude	Alta, Média ou Baixa
Probabilidade de ocorrência	Certa ou Provável
Ordem	Direto ou Indireto
Abrangência espacial	ADA, AID ou áreas isoladas
Tempo de ocorrência	Imediato, médio ou longo prazos
Duração	Permanente ou temporário
Reversibilidade	Reversível ou irreversível
Significância	Alta, média ou baixa
Potencial de mitigação	Alto, médio ou baixo

Neste trabalho, os critérios são entendidos como se segue:

- **Natureza:** define-se o impacto como negativo ou positivo, se seus efeitos são cumulativos, tendo em vista o contexto das atividades, nas áreas de influência do empreendimento.
- **Magnitude:** define-se qualitativamente a dimensão relativa do impacto devido ao empreendimento, a qual pode ser alta, média ou baixa.
- **Modo de ocorrência:** define se o impacto tem ocorrência certa, provável ou pouco provável, sendo reflexo das incertezas inerentes a alguns aspectos do diagnóstico ou mesmo a algumas características do projeto, não completamente definidas na fase de licenciamento prévio.
- **Ordem:** o impacto pode ser reflexo direto de uma ação do empreendimento, ou ser fruto de um encadeamento de alterações que o trarão como resultado final de determinada ação (impacto de ordem indireta).
- **Abrangência espacial:** limites espaciais onde ocorrerá o impacto, tendo em vista as áreas de influência do empreendimento.
- **Prazo de ocorrência:** define se a ocorrência do impacto se dá imediatamente após a ação do empreendimento, ou se os seus reflexos serão sentidos somente a curto, médio ou longo prazo.

- **Duração:** se o impacto tem caráter permanente ou temporário, ou seja, uma vez que a ação relativa ao empreendimento ocorra, se seu reflexo é limitado ou não no tempo.
- **Reversibilidade:** se o impacto, tendo cessado determinada ação ou sido aplicada uma medida mitigadora, se reverte, ou seja, se determinado aspecto ambiental pode voltar ao estado anterior à ação.
- **Significância:** síntese da avaliação de impactos, o critério define se a alteração de determinado aspecto ambiental é considerada significativa, inclusive tendo em vista a possibilidade de mitigação e a eficiência da mesma. São os principais impactos, reflexos das ações do empreendimento e seu encadeamento, sobre os quais deverá recair o foco dos programas ambientais sugeridos para o controle ambiental do empreendimento.

Com base no exposto acima, foram identificados e avaliados os impactos ambientais segundo os meios físico, biótico e socioeconômico. A seguir são apresentadas as justificativas dos impactos de significâncias média e grande. Nos quadros-síntese está apresentada a classificação de todos os impactos e suas respectivas avaliações.

7.1 Meio Físico

7.1.1. Impactos na Qualidade do Ar e Impactos Relativos à Emissão de Ruídos - ADA e AID

A emissão de material particulado e de gases, de natureza negativa, apresenta magnitude baixa, tendo sua abrangência apenas na ADA e de pequena significância.

A emissão de ruídos, de natureza negativa, apresenta magnitude baixa na fase de obras e média na fase de operação, sendo sua significância pequena.

7.1.2 Identificação e Avaliação de Impactos na Dinâmica Superficial

7.1.2.1 Identificação e Avaliação de Impactos na Dinâmica Superficial - Fases de Instalação e Operação do Empreendimento

a) Assoreamento de drenagens, margens e canais

Esse impacto depende, principalmente, dos processos erosivos, estando sempre associado a estes e, em menor escala, à ocorrência de escorregamentos e disposição indevida de resíduos.

Deverá instalar-se nas drenagens, margens e canais da ADA, AID e nos locais situados a jusante das erosões e instabilidades.

Deverá ocorrer somente após a instalação de processos erosivos e escorregamentos, pois necessita de fontes de material, e tem duração temporária, podendo ser revertido. Apresenta magnitude elevada, por atingir áreas extensas através das drenagens, e caráter cumulativo, intensificando-se ao longo do tempo caso não seja controlado. Pela possibilidade de se instalar além da área delimitada pelo empreendimento e de evoluir através de drenagens, foi considerado de significância média para o meio físico.

b) Rupturas e escorregamentos de taludes

As rupturas de taludes poderão ocorrer nos aterros, cortes em solo nas estradas de acesso e pilhas de resíduos e de materiais de construção. Entende-se por ruptura a instalação de um processo de instabilização em que o talude passa a apresentar trincas e deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Nos solos, aterros e pilhas de resíduos e de materiais, as rupturas podem estar relacionadas a inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, às condições de drenagem superficial e profunda, às solicitações hidráulicas, à presença de minerais expansivos e estruturas desfavoráveis (xistosidade e estratificação nos solos residuais e sedimentos) e, no caso de aterros, à presença de materiais moles na fundação.

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer nos cortes e aterros das estradas de acesso; aterros hidráulicos; diques periféricos; pilhas de resíduos e de materiais naturais de construção, e nos cortes das escavações por dragagem na bacia de evolução. Sua magnitude poderá variar de baixa a alta, sendo apenas superficiais, sem maiores conseqüências, ou profundos, envolvendo grandes massas de solo e encostas que poderão obstruir parcialmente drenagens e canais.

Podem ocorrer imediatamente após a realização de escavações e estocagens, ou em médio prazo, em função de oscilações do nível do lençol freático, erosões, deterioração da camada de proteção do talude e solicitações hidráulicas em sua superfície. Trata-se de impacto temporário, que tem como conseqüência maior a deflagração de processos erosivos e assoreamentos, podendo ser revertido.

Pela possibilidade de escorregamentos maiores, embora eventuais e isolados, e com fácil reversibilidade, este impacto foi considerado de significância média para o meio físico, salvo nas jazidas e depósitos de resíduos, onde sua significância é pequena.

c) Rupturas em solos moles

Quando o carregamento provocado pelos aterros é muito rápido e não é possível o escoamento da água contida no subsolo, possibilitando o seu adensamento, as tensões aplicadas mobilizam seus parâmetros de resistência. No caso dos solos moles de SFL, tais parâmetros são excessivamente baixos e ocorrerá a ruptura.

Nas bordas dos aterros, o fenômeno é semelhante ao que ocorre em um tubo de creme dental quando comprimido, onde a pressão aplicada expulsa parte da pasta contida no tubo. A pressão aplicada pelo aterro expulsa a argila rompida lateralmente ao mesmo, ocorrendo um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao seu pé. A deformação provocada altera as características originais do solo, destruindo sua textura e estruturas, e reduzindo seus parâmetros de resistência, tornando o material amolgado.

Rupturas também irão ocorrer nas escavações por dragagem, para o aprofundamento da bacia de evolução. Os taludes provisórios formados, com inclinações maiores à do ângulo de repouso dos solos moles de SFL, irão romper sucessivamente até a sua estabilização natural.

Estes impactos ocorrerão imediatamente após a construção dos aterros e as dragagens na ADA e, embora com duração temporária, as alterações no subsolo serão irreversíveis. Sua magnitude pode variar de baixa a alta, sendo as rupturas representadas, respectivamente, por pequenos

volumes, ou massas cujo soerguimento poderá obstruir drenagens e canais de menor porte, apresentando, nesse caso, significância média a grande para o meio físico.

7.1.3 Identificação e Avaliação de Impactos nas Águas Superficiais

7.1.3.1 Fases de Instalação e Operação

a) Alteração da qualidade da água por contaminantes contidos no sedimento dragado e pela turbidez provocada por sua ressuspensão

A contaminação da água ocorre em função da ressuspensão de sedimentos, aumentando a concentração de material particulado em suspensão e, conseqüentemente, a turbidez, favorecendo a dissolução de contaminantes agregados às partículas de sedimento. A ressuspensão de sedimentos ocorre durante a dragagem, quando ocorre a desagregação e sucção do material particulado, durante o "overflow" das dragas tipo Hopper e, em maior intensidade, na disposição do material dragado que porventura esteja contaminado. A ressuspensão de sedimentos contaminados disponibiliza para a água, os contaminantes listados no item de diagnóstico da contaminação da água do estuário. A contaminação da água por sedimentos não-contaminados se dá em parâmetros físico-químicos, tais como turbidez, sólidos totais e sedimentáveis, entre outros. Este impacto tem natureza negativa com ocorrência certa, de duração temporária e significância média a grande, no caso de ressuspensão de sedimentos contaminados.

b) Contaminação da água por fontes difusas

As fontes difusas de efluentes e resíduos sólidos são aquelas nas quais os efluentes ou resíduos não têm um ponto de emissão definido, seja nos corpos d'água (tubulação), seja na própria área do empreendimento ou em estações de tratamento. São os contaminantes advindos de oficinas de manutenção e pátios de lavagem de veículos e equipamentos, bem como de vazamentos acidentais da área de armazenagem de granéis líquidos (combustíveis e outros produtos químicos). São também produtos da lixiviação de resíduos sólidos domésticos e de construção civil depositados no terreno de modo inadequado, com infiltração no solo e escoamento superficial atingindo, pelo sistema de drenagem de águas pluviais, os corpos d'água (rios e estuário). São ainda, os próprios resíduos sólidos, transportados e depositados em corpos d'água.

No projeto, prevê-se a coleta e disposição adequada de resíduos sólidos domésticos e da construção civil, tanto na fase de instalação como na de operação, em aterros sanitários e de inertes devidamente licenciados.

Prevê-se ainda a coleta, separação e envio para reciclagem, quando for o caso, de óleos e graxas e demais efluentes de oficinas de manutenção e lavagem de veículos e equipamentos, tanto na fase de instalação como na de operação, de modo a evitar seu escoamento pela superfície do terreno até atingir os corpos d'água. Na fase de operação, efluentes líquidos que escoem pelo terreno serão coletados por sistema de drenagem que escoará para a estação de tratamento de esgotos, antes de se integrarem aos corpos d'água naturais.

A contaminação da água do estuário pode-se dar ainda pela solubilização de contaminantes lixiviados da área do aterro na qual houve deposição de escória, material que poderá ser utilizado na sua construção. Neste mesmo contexto da ADA, poderá ocorrer lixiviação dos sedimentos contaminados depositados no interior do aterro, sendo os contaminantes transportados para o estuário. O transporte, neste caso, para as águas superficiais do estuário será feito pelas águas subterrâneas influenciadas pelas marés, segundo as quais se permite uma comunicação constante do aquífero com o estuário.

Este impacto tem natureza negativa com provável ocorrência na fase de instalação e pouco provável na fase de operação do empreendimento, se adotadas as medidas preventivas, mitigadoras de controle previstas.

7.1.4 Identificação e Avaliação de Impactos nas Águas Subterrâneas

7.1.4.1 Fase de instalação

a) Contaminação das águas subterrâneas

Os estudos hidrogeológicos realizados mostram que o nível freático na área prevista para a implantação do empreendimento encontra-se, no máximo, a 1,0 m de profundidade. Essa situação determina cuidados especiais na concepção de sistemas de esgotos, pátios de manutenção, oficinas e áreas de armazenamento de materiais perigosos de modo a evitar contaminação do solo e água subterrânea pelos efluentes e resíduos gerados nessas instalações.

Esses cuidados se resumem em critérios de projeto, cujos aterros e instalações subterrâneas serão dimensionados considerando-se a presença de água sub-aflorante, bem como a necessidade de drenar a área e eventualmente de executar bombeamento, de modo a manter níveis d' água mais baixos para permitir as operações de instalação do empreendimento. Após a instalação, haverá a impermeabilização da maior parte da superfície ocupada, reduzindo a infiltração das águas, mantendo os níveis de água abaixo daqueles que foram medidos no diagnóstico realizado neste estudo.

A contaminação das águas subterrâneas pode-se dar, nesta fase, por infiltração de efluentes sanitários do canteiro de obras, por contaminantes advindos de oficinas de manutenção e pátios de lavagem de veículos e equipamentos e de vazamentos acidentais. Além disso, pode ocorrer a lixiviação de resíduos sólidos domésticos e de construção civil depositados no terreno de modo inadequado e infiltração no solo atingindo, ao longo do tempo, os aquíferos. O projeto prevê a coleta e/ou tratamento desses tipos de contaminantes, de modo a evitar sua infiltração no solo. Outra fonte de contaminação dos aquíferos é a utilização de sedimentos contaminados e de escória, no aterro hidráulico a ser executado na margem sul da área do empreendimento. Prevê-se a utilização de 500 mil metros cúbicos deste material, na base do aterro.

Este impacto tem natureza negativa, é direto, de magnitude média a alta, ocorrência provável a certa (caso da remobilização de contaminantes e infiltração nos aquíferos, na base do aterro) em curto a médio prazo, é temporário, reversível e de pequena significância. A maior importância deste impacto se dá na área a ser aterrada com sedimentos contaminados.

A curto prazo, no entanto, devido ao andamento da instalação do empreendimento, a impermeabilização da superfície do aterro impedirá que os contaminantes sejam remobilizados pelas águas de infiltração na superfície do aterro, atingindo, em médio prazo, os aquíferos. Além disso, quando se considera que os valores de contaminação encontrados nos sedimentos para os metais situam-se muito abaixo dos Valores Orientadores para a qualidade do solo de áreas industriais (que inclui as áreas portuárias), entende-se ainda melhor que não deverá haver impacto significativo sobre as águas subterrâneas, assim que este aterro estiver compactado e consolidado na área.

Com relação aos contaminantes orgânicos (hidrocarbonetos e PCBs) que não possuem parâmetros para solo, considerando suas características físico-químicas de baixa solubilidade e a baixa permeabilidade dos sedimentos utilizados no aterro, também não são previstos impactos significativos, em decorrência da presença destes contaminantes. Novamente, como o aterro

estará coberto por pavimento impermeável, a percolação de água no perfil do aterro será muito reduzida, o que minimizará ainda mais o risco de lixiviação destes contaminantes.

7.1.5. Identificação e Avaliação de Impactos Relativos a Hidrodinâmica, Transporte e Sedimentação na ADA

Uma das considerações sobre o empreendimento diz respeito ao aumento de sua área útil com o avanço para o mar, considerando o aterro de seu terreno, em detrimento da área do retro-porto. Outra diz respeito às operações de dragagem, de instalação e de operação. Essas são as principais condicionantes a ser consideradas na identificação e avaliação de impactos na hidrodinâmica e sedimentação na ADA.

7.1.5.1. Fases de Instalação e Operação

a) Ressuspensão de sedimentos

O estado natural da concentração de sedimentos presentes na região ao largo do empreendimento deve ser alterado pelas atividades de dragagem, devido ao espalhamento de material ressuspendido e revertido (*overflow*) da operação dragagem. Trata-se de impacto negativo; não cumulativo localmente, devido às condições hidrodinâmicas, propícias aos processos advectivos e difusivos; regionalmente, também o efeito não é cumulativo; tem magnitude alta; de ocorrência certa; de ordem direta; temporário; e de abrangência localizada na ADA.

7.1.6. Identificação e avaliação de impactos na qualidade dos sedimentos

7.1.6.1. Fases de instalação e operação

A instalação e operação do Terminal Embraport deverá garantir um controle eficiente de suas fontes de poluição, por meio da remoção dos sedimentos contaminados em suas operações de dragagem e, desde que os dispondo adequadamente, contribuir para a redução dos níveis de contaminação do substrato e para a eliminação da exposição dos organismos aquáticos aos contaminantes presentes no sedimento a ser dragado.

As operações de dragagem deverão prever formas de contenção dos contaminantes, durante a remoção dos sedimentos de forma a evitar sua ressuspensão na coluna d'água e sua disponibilização aos organismos estuarinos e à água no estuário, bem como na área de descarte.

a) Alteração da qualidade de sedimentos no estuário e na área de descarte de material dragado

A alteração da qualidade de sedimentos ocorre por conta da ressuspensão de sedimentos e transferência de sedimentos contaminados para outros locais, onde se depositam sobre sedimentos não contaminados. Este impacto ocorre em menor intensidade durante a dragagem e em maior intensidade na disposição do material dragado e é exclusivamente dependente da qualidade do sedimento dragado, ou seja, do grau de contaminação do sedimento dragado.

b) Eliminação de estoque e fonte de contaminantes do sedimento do estuário

A dragagem e disposição confinada, em aterro, de sedimentos contaminados contribui para a minimização da exposição dos organismos aquáticos do estuário a uma fonte de contaminantes

que corresponde ao sedimento contaminado. Este impacto é negativo, de ocorrência certa, abrangendo a ADA e áreas isoladas (área de disposição no mar) e temporário.

7.1.7. Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Físico

No **Quadro 7.1-1**, apresenta-se a síntese dos impactos no meio físico e sua classificação, de acordo com os seguintes critérios: natureza, magnitude, modo de ocorrência, ordem, abrangência espacial, prazo de ocorrência, duração, reversibilidade e significância.

Quadro 7.1- 1– Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Físico

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Emissão de ruídos	NEGATIVO	BAIXA (fase de obras) a Média (fase de operação)	CERTA	DIRETA	ADA e AID	MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO (Obras) e PERMANENTE (operação)	REVERSÍVEL (Obras) IRREVERSÍVEL (Operação)	PEQUENA
Emissão de material particulado e gases	NEGATIVO	BAIXA A MÉDIA	CERTA	DIRETA	ADA E AID	CURTO / MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO (Obras) e PERMANENTE (operação)	REVERSÍVEL (Obras) IRREVERSÍVEL (Operação)	PEQUENA
Aumento do escoamento superficial	NEGATIVO CUMULATIVO	ALTA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA, AID	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Processos erosivos por concentração do escoamento de águas superficiais e servidas no solo	NEGATIVO CUMULATIVO	ALTA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA, AID	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Assoreamento de drenagens, margens e interior dos canais	NEGATIVO CUMULATIVO	ALTA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA, AID	MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	MÉDIA
Obstruções do escoamento superficial, em áreas de disposição inadequada de resíduos	NEGATIVO	ALTA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA, AID	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA

CONTINUA

Quadro 7.1-1– Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Interrupções do escoamento de águas pluviais da área do empreendimento para os canais	NEGATIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros	NEGATIVO	BAIXA A ALTA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA, AID	IMEDIATO MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	MÉDIA
Limitação da expansão da planície de maré	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	INDIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Recalques pela presença de solos moles sob os aterros e estruturas	NEGATIVO	BAIXA A ALTA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Rupturas de taludes escavados por dragagem, com redução dos parâmetros de resistência do solo	NEGATIVO	BAIXA A ALTA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Rupturas de solos moles na fundação dos aterros, com redução dos parâmetros de resistência e obstrução dos canais	NEGATIVO	BAIXA A ALTA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	GRANDE

CONTINUA

Quadro 7.1-1– Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Rupturas do enrocamento de proteção dos taludes do cais e píeres	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	IMEDIATO LONGO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Acúmulos de solo e blocos de rocha no pé dos taludes e interior dos canais	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA	IMEDIATO LONGO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Esforços adicionais sobre aterros e estruturas preexistentes	NEGATIVO	MÉDIA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Atrito negativo na cravação e carregamento de estacas	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	IMEDIATO MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Alteração da qualidade da água por contaminantes contidos no sedimento dragado e pela turbidez provocada por sua ressuspensão	NEGATIVO	MÉDIA	CERTA	DIRETA	ADA (estuário, em frente e nos arredores da área do empreendimento) e Área de Descarte de Material Dragado	IMEDIATO	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIA A GRANDE

CONTINUA

Quadro 7.1- 1– Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Contaminação da água por efluentes domésticos	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL A POUCO PROVÁVEL	DIRETA	ADA	CURTO A MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	PEQUENA
Contaminação da água por fontes difusas	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL A POUCO PROVÁVEL	DIRETA	ADA	CURTO A MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	PEQUENA A MÉDIA
Contaminação da água por vazamentos acidentais na área de armazenagem de grãos líquidos	NEGATIVO	ALTA	PROVÁVEL A POUCO PROVÁVEL	DIRETA	ADA	CURTO A MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIA
Alteração nos fluxos das águas subterrâneas	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA (área do aterro e de descarga no estuário)	MÉDIO E LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Qualidade das águas subterrâneas	NEGATIVO	MÉDIA A ALTA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	CURTO E MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Alteração na hidrodinâmica (dinâmica das correntes)	POSITIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA (estuário, em frente e nos arredores da área do empreendimento)	CURTO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Alteração no transporte e deposição de sedimentos	POSITIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA (estuário, em frente e nos arredores da área do empreendimento)	CURTO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA

CONTINUA

Quadro 7.1-1– Síntese da avaliação de impactos no Meio Físico (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Turbidez da água por ressuspensão de sedimento devido à atividade de dragagem	NEGATIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	ADA (estuário, em frente e nos arredores da área do empreendimento) e área de descarte de material dragado	CURTO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Alteração da qualidade de sedimentos no estuário e na área de descarte de material dragado	NEGATIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	ADA (estuário, em frente e nos arredores da área do empreendimento) e área de descarte de material dragado	CURTO PRAZO	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Eliminação de estoque e fonte de contaminantes do sedimento do estuário	POSITIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	ADA (estuário, em frente e nos arredores da área do empreendimento)	LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE

7.2 Meio Biótico

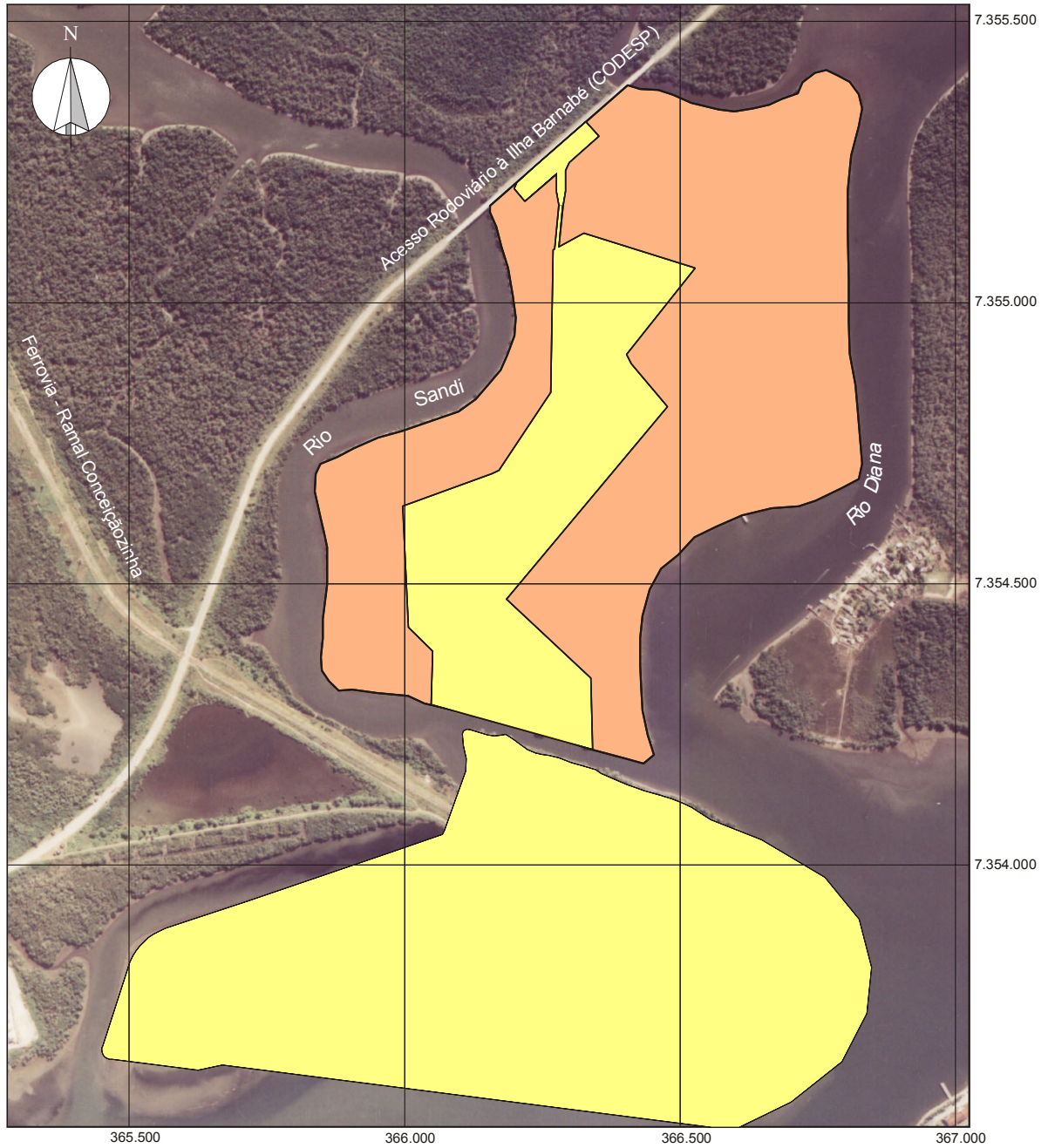
A avaliação de impactos sobre as comunidades biológicas das áreas de influência foi realizada com base numa abordagem ecossistêmica, onde os organismos e seus respectivos habitats e nichos ecológicos são afetados como um todo pelos fatores de estresse advindos das intervenções realizadas pelo empreendimento e, portanto, devem ser avaliados em seu conjunto. Assim, os impactos sobre o meio biótico foram analisados no âmbito de cada ecossistema afetado em duas grandes linhas: 1. a avaliação de sua significância a partir da quantificação da perda por supressão direta dos ecossistemas em relação à área remanescente desses ambientes; e 2. a avaliação das alterações decorrentes da degradação (impactos negativos) e melhoria (impactos positivos) da qualidade ambiental e seus reflexos sobre as comunidades biológicas das áreas de influência.

7.2.1 Fase de Instalação

Durante a fase de instalação do Terminal Portuário Embraport os principais impactos estão relacionados ao desmatamento e supressão de trechos de ecossistemas estuarinos, terrestres e de transição e à dragagem do canal de acesso e bacia de evolução. A quantificação dos impactos foi baseada na área suprimida de cada fisionomia vegetal, a qual constitui o melhor indicador da extensão dos ecossistemas existentes na região. Na **Figura 7.2-1** encontra-se o mapeamento da cobertura vegetal a ser suprimida com a implantação do empreendimento.

A avaliação do impacto decorrente da supressão de manguezais, apicuns, restingas e bancos de sedimentos foi avaliado no contexto da ADA, da AID e da AII.

Figura 7.2- 1– Impacto do Empreendimento sobre a Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA)



LEGENDA

- Área ocupada pelo projeto
- Área verde



Impacto: Supressão e redução da biodiversidade de florestas de restinga.

As restingas são formações vegetais naturais de ampla ocorrência sobre a planície costeira da Baixada Santista. Entretanto, na forma em que estão apresentadas sobre a ADA, as chamadas "ilhas de restinga" são formações, que segundo estudos da Cetesb (1991) formam uma "comunidade altamente diversificada e adaptada a condições muito singulares do regime hídrico, chegando a sofrer o efeito direto das marés de sizígia". Ou seja, apesar da formação restinga ser comum regionalmente, a forma circular como se apresentam os fragmentos na Área Norte destinada ao projeto, torna uma comunidade pouco comum no estuário.

No entanto, sua composição florística apresenta espécies comuns às florestas de restinga da região e, nos levantamentos efetuados em campo, não foram encontradas espécies raras ou ameaçadas de extinção. Nestas "ilhas", no entanto, ocorrem algumas espécies raras da avifauna regional, especialmente nos trechos marginais aos apicuns.

A implantação do terminal portuário acarretará a supressão de uma área total de 6,6 ha de vegetação de restinga em estágio avançado, distribuída em 7 (sete) "ilhas". Somados aos 3,0 ha de vegetação de restinga nos estágios inicial e médio (especialmente na Área Sul) que também serão cortados, tem-se que 9,6 ha de restinga serão suprimidos, correspondendo a 9 % da Área Diretamente Afetada. A área a ser suprimida representa cerca de 6 % da vegetação de restingas existente na Área de Influência Direta e a menos de 1% desse ecossistema existente na Área de Influência Indireta. A pressão sobre a biodiversidade deste ecossistema será, portanto, reduzida. As espécies da fauna que ocupam as áreas a serem desmatadas, desde que atendidas as medidas mitigadoras recomendadas, poderão encontrar local de abrigo e alimentação em fragmentos vizinhos remanescentes, inclusive na própria ADA, onde restará parte expressiva do principal fragmento de restinga da Área Norte do empreendimento.

Este impacto é de natureza negativa e com magnitude alta para a ADA e pequena para a AID e AII, sendo que sua duração é permanente, com potencial médio de mitigação se realizadas as medidas mitigadoras como relocação da fauna, salvamento de plantas, propágulos e sementes, supressão seletiva de árvores para usos diversos e a proteção dos fragmentos remanescentes.

Impacto: Supressão e redução da biodiversidade de apicuns

Os apicuns, também chamados de campos de ciperáceas, ou salgados, estão entre os habitats mais particulares do complexo de manguezais da Baixada Santista. Do ponto de vista florístico, a riqueza é reduzida e as espécies ocorrentes são comuns, não sendo encontradas espécies ameaçadas ou vulneráveis. No entanto, essa fisionomia vegetal ocupa uma área total muito pequena na região, o que aumenta a vulnerabilidade das espécies animais associadas a este habitat, muitas já em status precário. Algumas espécies de aves regionalmente raras ocorrem neste habitat e pelo menos duas espécies (o bate-bico *Phleocryptes melanops* e o curió *Oryzoborus angolensis*), embora não tenham sido observadas durante os trabalhos em campo, estão restritas a este tipo de habitat na AID e AII.

Além da mancha de campos de ciperáceas existente na ADA, este habitat ocorre somente ao longo do Canal de Bertioga e nas margens do rio Itapanhaú, já em Bertioga, fora da AII. Dessa forma, o empreendimento causaria a eliminação parcial deste habitat a nível regional.

Os apicuns são raros na região do estuário e pouco conhecidos do ponto de vista científico. As obras causarão a supressão de cerca de 87 % deste habitat na ADA, causando a redução na sua extensão global com impacto significativo também na AID e AII.

Este impacto é negativo, com alta magnitude, ocorrência certa e abrangendo a ADA, AID e AII. De significância alta, este impacto tem baixo potencial de mitigação, tornando-se necessárias medidas que garantam a sobrevivência das espécies animais durante o desmatamento e a conservação do apicum remanescente na Área Norte do empreendimento, protegendo-o dos efeitos hídricos produzidos pelo aterro.

Impacto: Supressão e redução da biodiversidade de manguezais

Os manguezais são ecossistemas cujas características principais são a especificidade das espécies vegetais em relação ao ambiente salobro em que estão inseridos e a alta produtividade biológica associada ao local de procriação de diversas espécies da fauna silvestre, principalmente da fauna aquática (peixes, moluscos e crustáceos) e da avifauna (ninhas). Os manguezais também desempenham papel fundamental na estabilização de sedimentos das zonas estuarinas. Por sua importância ecológica esta formação vegetal foi enquadrada na legislação ambiental como Área de Preservação Permanente, na qual, excetuando-se o caso de obras de utilidade pública, não é permitido o corte.

Os manguezais da Baixada Santista cobriam, originalmente, cerca de 131 km² entre Praia Grande e Bertioga (Cetesb, 1991) e, segundo LAMPARELLI (1999), foram reduzidos a apenas 88 km² de sua área original, uma redução bastante significativa que afeta a viabilidade ecológica do sistema como um todo. Desta forma, a supressão de 11,6 ha de manguezais na ADA, apesar de se encontrarem na maior parte degradados na Área Sul do empreendimento, ainda assim representam um impacto considerável para a biota local e regional.

Para reduzir o impacto aos manguezais, o empreendedor decidiu pela alteração do *layout* inicialmente previsto para o terminal portuário, de forma a evitar a supressão dos manguezais da Área Norte, onde estes se encontram em excelente estado de conservação ao longo dos rios Sandi e Diana. As obras de implantação do empreendimento e sua estrutura de suporte se concentrarão na Área Sul, hoje ocupada por manguezais degradados por intervenções humanas pretéritas e pela erosão.

A manutenção dos manguezais da Área Norte implicará na conservação da fauna associada, protegendo espécies residentes e transientes, entre as quais se encontram várias aves e mamíferos ameaçados de extinção, além de pelo menos 10 espécies de caranguejos restritos a esse ambiente, e listadas no Decreto Estadual nº 42.839, de fevereiro de 1998 (sobre a fauna ameaçada no Estado de São Paulo).

Com a ocupação parcial da Área Norte pelo empreendimento, uma porção considerável de manguezais em bom estado de conservação deixará de ser eliminada, ou seja, uma porcentagem menor dos manguezais do sistema de Santos-Cubatão deixará de ser eliminada. Isto fará com que a significância do impacto seja bastante reduzida, passando de Alta a Média. Esta pode ser ainda reduzida se forem criados habitats alternativos como bancos de lodo em locais próximos (veja em Medidas Mitigatórias e Compensatórias) de forma a minimizar ainda mais, ou mesmo reverter a tendência de diminuição da área de manguezais.

Este impacto é negativo e de magnitude alta para a ADA e média para a AID. Seu potencial de mitigação pode ser baixo (salvamento de plantas e animais), e de médio a alto em função da abrangência e significância das medidas mitigadoras e compensatórias (criação de bancos de sedimentos artificiais, recuperação de manguezais e criação de unidade de conservação de manguezais). O potencial de mitigação pode ainda ser alto se implementadas medidas mitigadoras como destinação seletiva do material lenhoso e a trituração por picadores do material excedente para posterior retorno ao ambiente na forma de composto orgânico.

Impacto: Indução da proliferação de organismos bentônicos em substratos fixos.

A implantação das estruturas portuárias e o revestimento com pedras da porção superficial do aterro em contato com as ondas (*rip-rap*), criarão substratos fixos propícios à fixação de um grande número de organismos bentônicos, especialmente cracas e moluscos, bem como de algas diversas. As estruturas de pedra também criarão condições de abrigo para peixes e crustáceos, atraindo estes organismos e propiciando sua proliferação. O *rip-rap* desempenhará uma função similar a um extenso costão rochoso, em pleno ambiente estuarino de origem lagunar, formado por sedimentos finos e móveis.

As estruturas portuárias passarão, portanto, a constituir novos habitats para o ambiente estuarino, permitindo a implantação de uma comunidade biológica especializada que, além de aumentar a diversidade e a produtividade biológica, servirá como um atrator de peixes, contribuindo assim para a atividade de pesca artesanal ou esportiva. Tal impacto, de natureza positiva, pode ser potencializado, resultando em maiores ganhos para o ecossistema estuarino. Neste sentido, deverão ser construídas cavidades artificiais no *rip-rap*, permitindo o abrigo de organismos de maior porte, contribuindo para o aumento das espécies associadas a estas estruturas.

Este impacto é positivo, abrangendo a ADA, AID e AII e de duração permanente.

7.2.2. Fase de Operação

Na fase de operação do Terminal Portuário Embraport, prevêem-se impactos de duas naturezas: 1. impactos decorrentes de perdas de cargas e produtos, crônica ou acidental; 2. poluição das águas e suas conseqüências para as comunidades biológicas, decorrentes do lançamento de efluentes líquidos e perdas de hidrocarbonetos; 3. impactos decorrentes da dragagem de manutenção.

A perda de carga e produtos, quando orgânicos, podem contribuir para a proliferação de pragas e para a poluição do solo e das águas, com conseqüências para as comunidades biológicas. Produtos químicos vazados acidentalmente também poderão contribuir para a degradação da biota. O lançamento de efluentes líquidos e a contaminação crônica por hidrocarbonetos associados às embarcações (combustíveis, lubrificantes, solventes) são outro fator de estresse às comunidades aquáticas e de transição.

Impacto: Contaminação acidental do estuário por produtos químicos

Este impacto ficará restrito à fase de operação do empreendimento, quando das operações de carga e descarga, na eventualidade de acidentes com embarcações ou contêineres e embalagens. O grau do impacto dependerá da proporção do derramamento, podendo a mancha do produto vazado atingir as áreas inundáveis do estuário (manguezais). A intensidade do derramamento (volume/potencial de diluição/viscosidade) assim como a toxidez do produto influenciam diretamente na capacidade do acidente produzir impacto sobre a comunidade aquática e o manguezal.

A operação do empreendimento, ao envolver número considerável de embarcações movidas a óleo combustível e que necessitam de reabastecimento, implica em um risco potencial para todo o estuário, uma vez que sempre existirá a possibilidade de vazamentos de média ou grande proporções, que podem atingir parte considerável do estuário de Santos.

Sob determinadas condições de maré um vazamento pode atingir, além das florestas de mangue da AII, a colônia de nidificação de garças e socós do rio Saboó, no lado oposto do estuário, e os grandes bancos de lodo do Largo do Caneu e Canal de Piaçaguera, eliminando a fauna bentônica.

Estes últimos são extremamente importantes para aves aquáticas migratórias e residentes, incluindo algumas ameaçadas de extinção como o Guará-vermelho *Eudocimus ruber*. Um derramamento de grandes proporções, ao destruir habitats de alimentação e mesmo vitimar diretamente as aves, pode ter conseqüências irreversíveis.

Acidentes com óleo podem comprometer trechos de manguezais atingidos por longos períodos. Um estudo efetuado pela Cetesb em manguezal próximo à área do empreendimento indicou que o tempo de recuperação do manguezal após derrames pode ser superior a dez anos. Por outro lado, as comunidades planctônicas e bentônicas do interior do estuário podem se recuperar em períodos muito curtos, após a eliminação do contaminante do meio.

Este impacto é negativo, de magnitude variável em função do produto vazado e da intensidade do derramamento. De ocorrência provável, tem alto potencial de mitigação se implantadas medidas preventivas de gerenciamento de risco e atendimento a emergências, consubstanciados nos Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Planos de Ação de Emergência (PAE).

Impacto: Contaminação crônica do estuário por efluentes líquidos e hidrocarbonetos

O aumento do tráfego de embarcações aumentará a freqüência de lançamentos de pequenas quantidades de hidrocarbonetos na água (combustíveis, lubrificantes e solventes), aumentando concentrações locais de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - PAHs que já são bastante elevadas no estuário de Santos, bem como de hidrocarbonetos voláteis e semivoláteis. Estes contaminantes afetam a biota local de forma ainda pouco compreendida, mas seu efeito cumulativo ao longo da cadeia trófica pode afetar negativamente as populações locais de peixes e de aves aquáticas. O encontro de ovos de garças e guarás com casca excessivamente fina e filhotes com plumagem anormal pode ser devida à ação de contaminantes orgânicos (OLMOS & SILVA E SILVA, 2001b; no prelo).

Os efluentes líquidos domésticos do terminal, podem contribuir com nutrientes e, eventualmente, com algum poluente mais tóxico ou mais persistente, vindo a alterar a qualidade das águas. No entanto, tais contribuições podem ser consideradas desprezíveis em relação a outras contribuições existentes no estuário de Santos (especialmente dos efluentes industriais e esgotos urbanos).

Este impacto é negativo, de média magnitude e de duração permanente. Seu potencial de mitigação é alto se forem adotadas medidas de conscientização dos trabalhadores e houver fiscalização.

7.2.3. Impactos da Atividade de Dragagem sobre o Meio Biótico

As atividades de dragagem estão afetadas às etapas de implantação e de operação (dragagem de manutenção) do empreendimento e têm especial significado quando envolve sedimentos contaminados, como os do Porto de Santos. A dragagem tem um efeito físico direto sobre os ecossistemas aquáticos e impactos negativos sobre a qualidade das águas, com reflexos sobre a biota aquática.

Neste capítulo, são abordados os impactos diretos da dragagem e da disposição de sedimentos sobre as comunidades biológicas no estuário e no mar, bem como os impactos indiretos decorrentes da alteração da qualidade das águas e dos sedimentos.

Impacto: Eliminação ou alteração de habitats locais e mortalidade de organismos aquáticos

A desagregação e sucção dos sedimentos durante a operação de dragagem causam a remoção de indivíduos e o colapso de locais de organismos bentônicos que vivem enterrados no sedimento. A energia mecânica empregada é alta, resultando na destruição dos organismos succionados, ocorrendo praticamente a eliminação dos organismos bentônicos no local de dragagem. A área a ser dragada é de cerca de 800.000 m², e a comunidade existente apresenta baixa diversidade, com organismos mais tolerantes à poluição e com grandes populações. Por tratar-se de comunidade já impactada pelas condições de contaminação do sedimento superficial e considerando que a área onde ocorrerá a supressão é muito pequena no contexto do estuário e que o impacto é reversível uma vez que após a dragagem o substrato exposto, não contaminado, propiciará a rápida colonização pela biota bentônica, este impacto torna-se pouco significativo.

Com a dragagem, organismos planctônicos e nectônicos também são succionados pela draga e são destruídos. Os organismos não succionados, mas que estejam próximos à pluma formada pela re-suspensão de partículas finas, sofre o impacto das alterações das características físicas e químicas da coluna d'água. Este impacto é de curta duração e reversível, além de muito localizado.

A deposição dos sedimentos dragados provoca o soterramento e morte de espécies bentônicas podendo ser significativo no local de disposição do material dragado. O grau de soterramento dependerá das particularidades físicas dos sedimentos (granulometria, densidade e grau de agregação das partículas) e das condições hidrodinâmicas do local de lançamento, que controlarão a dispersão dos sedimentos ao longo da coluna d'água.

Para efeito da avaliação deste impacto, considerou-se que sua área de abrangência corresponde ao polígono licenciado para o lançamento de material dragado do Porto de Santos, medindo 2 km por 2 km, totalizando 4 km². Esta superfície é pequena no contexto da região costeira em que está inserida e é impactada por todas as dragagens efetuadas no porto.

A contribuição do material a ser dragado neste empreendimento deverá ser superior a 50% do volume a ser lançado por todo o porto (previsão para 2004). Esta contribuição poderá ser reduzida em função das medidas mitigadoras propostas, que visam à minimização do descarte de material dragado: 1. lançamento e confinamento dos sedimentos superficiais (até 2 metros de profundidade), os quais apresentam contaminação por alguns metais e compostos orgânicos, no aterro a ser executado para a implantação do terminal; e 2. utilização de parte do material dragado em cotas inferiores, e portanto livres de contaminantes, na formação de bancos de sedimentos no interior do estuário para mitigação dos impactos à fauna estuarina.

Este impacto é negativo, de magnitude e significância médias e de duração temporária. Seu potencial de mitigação é pequeno, pois o impacto da mortalidade de organismos não é mitigável. No entanto, a formação de bancos de sedimentos no interior do estuário, criará um novo ambiente que será colonizado por organismos bentônicos de substratos consolidados conferindo uma compensação à eliminação de organismos durante a dragagem. Durante a disposição de material dragado, o lançamento não pontual em situações de correntes mais velozes auxilia na dispersão do sedimento minimizando o soterramento de espécies bentônicas por blocos de argila ou grandes quantidades de partículas de areia.

Impacto: Redução da exposição dos organismos aquáticos aos poluentes

A porção superior dos sedimentos da área a ser dragada para a implantação do canal de acesso e da bacia de evolução do terminal, conforme o diagnóstico elaborado neste estudo, apresenta em alguns locais poluentes com valores acima dos níveis máximos admissíveis para o lançamento do material dragado em mar. A natureza química e a concentração dos poluentes variam ao longo do perfil dos sedimentos, mas a contaminação está restrita à camada de 0 a 2 metros de profundidade. Apesar das limitações geotécnicas desse material, o empreendedor decidiu destinar para o aterro do empreendimento todos os sedimentos contaminados.

A proposta de novo *layout* do empreendimento, com o avanço das estruturas para dentro do estuário, resultou no aterro de áreas com sedimentos contaminados e possibilitou a incorporação dos sedimentos contaminados na massa do aterro, permitindo seu confinamento.

Como conseqüência destas medidas, configurou-se um impacto positivo para a qualidade das águas, dos sedimentos e dos organismos aquáticos no estuário de Santos, representado pela redução de estoques de poluentes no ambiente aquático e da exposição da biota:

1. a interrupção da exposição ao ambiente de poluentes em cerca de 309.000 m² de sedimentos contaminados junto à Área Sul do empreendimento, devido ao aterro previsto para a implantação do Terminal;
2. cerca de 500.000 m³ de sedimentos contaminados que hoje se distribuem por uma superfície de aproximadamente 800.000 m² serão confinados no interior do aterro, deixando de transferir poluentes para as águas e organismos; e
3. na área dragada serão expostos cerca de 800.000 m² de sedimentos livres de poluição, reduzindo os riscos de contaminação das comunidades aquáticas que venham a se estabelecer neste local.

Este impacto é positivo, de magnitude média, ocorrência certa e duração permanente.

7.2.4. Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico

No **Quadro 7.2-1**, apresenta-se a síntese dos impactos no meio biótico e sua classificação, de acordo com os seguintes critérios: natureza, magnitude, probabilidade de ocorrência, ordem, abrangência espacial, prazo de ocorrência, duração, reversibilidade e significância.

Quadro 7.2- 1-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Supressão e redução da biodiversidade de florestas de restinga	NEGATIVO	ALTA (ADA) BAIXA (AID,AII)	CERTA	DIRETA	ADA, AID E AII	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Supressão e redução da biodiversidade de apicuns	NEGATIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	ADA, AID E AII	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Supressão e redução da biodiversidade de manguezais	NEGATIVO	ALTA (ADA) MÉDIA (AID) BAIXA (AII)	CERTA	DIRETA	ADA, AID E AII	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Geração de resíduos vegetais	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	AID, AII e ÁREAS ISOLADAS	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	ALTA
Degradação dos fragmentos vegetais remanescentes	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETO	ADA	CURTO A MÉDIO PRAZOS	PERMANENTE	REVERSÍVEL	PEQUENA
Supressão e redução da biodiversidade dos bancos de sedimentos	NEGATIVO	ALTA (ADA) BAIXA (AID e AII)	CERTA	DIRETA	ADA, AID E AII	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Supressão e redução da biodiversidade de comunidades bentônicas dos canais estuarinos	NEGATIVO	MÉDIA (ADA) BAIXA (AID e AII)	CERTA	DIRETA	ADA, AID E AII	IMEDIATO	PERMANENTE (área aterrada) TEMPORÁRIO (área dragada)	IRREVERSÍVEL (área aterrada) REVERSÍVEL (área dragada)	PEQUENA

Quadro 7.2-1-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Indução da proliferação de organismos bentônicos em substratos fixos	POSITIVO	MÉDIA (ADA) BAIXA (AID e AII)	CERTA	INDIRETA	ADA, AID E AII	CURTO PRAZO (menos de um ano)	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Abate de animais	NEGATIVO	MÉDIA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Contaminação acidental de comunidades biológicas no estuário por produtos químicos	NEGATIVO	VARIÁVEL	PROVÁVEL	DIRETA	AID	INDETERMINADO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	VARIÁVEL
Contaminação crônica de comunidades biológicas no estuário por produtos químicos	NEGATIVO	MÉDIA	PROVÁVEL	DIRETA	AID	CURTO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Proliferação de espécies-praga	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA	CURTO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Redução das taxas fotossintéticas em função do aumento da turbidez da água (dragagem)	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA e ÁREA DE DESCARTE DE SEDIMENTOS DRAGADOS	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA

CONTINUA

Quadro 7.2-1-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Eliminação ou alteração de habitats locais e mortalidade de organismos aquáticos (dragagem)	NEGATIVO	MÉDIA	CERTA	DIRETA E INDIRETA	ADA, AID, AII E ÁREA DE DESCARTE DE SEDIMENTOS DRAGADOS	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	MÉDIA
Contaminação de organismos aquáticos (dragagem)	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA, AID, AII E ÁREA DE DESCARTE DE SEDIMENTOS	MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Redução da exposição dos organismos aquáticos aos poluentes (aterro)	POSITIVO	MÉDIA	CERTA	INDIRETA	AID E AII	MÉDIO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE

7.3. Meio Socioeconômico

7.3.1. Identificação e Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico

- **Fases de instalação e operação**

7.3.1.1. Uso e Ocupação do Solo e Patrimônio Paisagístico

a) Implantação de estabelecimentos de comércio e serviços de apoio aos caminhoneiros ao longo da estrada da Codesp de acesso à Ilha Barnabé

O aumento do fluxo de caminhões na estrada da Codesp poderá provocar, ao longo dessa via, o surgimento de estabelecimentos comerciais e de serviços de apoio aos caminhoneiros, bem como de moradias de baixa renda.

Este impacto é de natureza negativa, com ocorrência provável, de média significância e com potencial médio de mitigação.

b) Ocupação humana irregular

A construção e operação do empreendimento poderão induzir o surgimento, na Ilha Diana, de ocupação por população de baixa renda em busca de oportunidades de trabalho (tanto formal quanto informal). Também poderão surgir estabelecimentos comerciais de pequeno porte (bares, restaurantes populares) voltados para o atendimento dos trabalhadores, principalmente na fase de obras. Além disso, poderão provocar a circulação diária de comerciantes informais moradores da ilha em direção ao empreendimento. Deve-se salientar, entretanto, que a existência de estrada asfaltada de acesso a áreas urbanas de maior porte (inclusive a de Santos) torna pouco provável que esse impacto adquira grande significância. Essa afirmativa baseia-se inclusive naquilo que já acontece na ilha Barnabé, onde não se verifica nenhum evento desse tipo.

Este impacto é de natureza negativa, com ocorrência provável e duração temporária, de média significância e com potencial médio de mitigação.

7.3.1.2. Redução da atividade de pesca artesanal e esportiva

A maior parte dos chefes das famílias moradoras na Ilha Diana têm, como atividade principal ou forma de complementação da renda, a pesca artesanal, trabalhando na área estuarina, onde capturam tainhas, bagres, pescadas-brancas, corvinas, robalos e outros peixes de menor valor comercial, bem como camarão-branco, siris, caranguejos, ostras, mexilhões e mariscos. A captura de mariscos é feita, inclusive, por 12 mulheres moradoras na Ilha.

Além disso, nos rios Diana e Sandi, é comum a prática da pesca esportiva, o que gera, para os pescadores da Ilha Diana, a possibilidade de venda de iscas vivas.

A implantação do Terminal Embraport ocupará duas áreas distintas. Na porção sul da área destinada ao empreendimento, junto à Ilha Barnabé e ao canal de Santos, por onde passa a linha férrea, apresenta uma vegetação bastante deteriorada.

Na Área Norte, o projeto prevê a ocupação da porção central da área. Essa porção é recoberta, basicamente, por vegetação de restinga e pelo apicum. Dessa forma, toda a faixa lindeira aos rios Sandi e Diana, onde o manguezal se encontra em bom estado de conservação, será preservada.

Assim sendo, a coleta de mariscos, siris, caranguejos, etc., realizada no mangue, não será significativamente afetada. Entretanto, o assoreamento de canais e cursos d' água e as atividades de dragagem poderão provocar a destruição e/ou diminuição das condições ambientais da vida marinha, acarretando, em consequência, a redução dos estoques de pesca nas proximidades da Ilha Diana.

Na etapa de operação do empreendimento, há riscos de contaminação da água por acidentes como vazamento de óleo e outras substâncias, o que pode ampliar essa redução de estoques, incluindo moluscos e crustáceos de interesse comercial.

Este impacto é negativo, abrangendo a ADA e com ocorrência certa e de curto prazo. É irreversível e de média significância, sendo que não há potencial de mitigação.

7.3.1.3. Finanças Públicas

7.3.1.4. Condições de Vida da População

a) Geração de empregos

Durante a construção do Terminal Embraport, que será realizada em cinco etapas que se estenderão por 7 anos, serão gerados até duzentos e cinquenta empregos no período de pico das obras; durante a operação do empreendimento serão gerados duzentos e quarenta empregos diretos e cerca de trezentos empregos flutuantes (inclui motoristas, operadores de trens, pessoal de alfândega, etc. que não entram na Ogmo). Se, de um lado, a quantidade de empregos gerados é pouco significativa em relação à quantidade de empregos eliminados nos últimos anos em função do processo de modernização do porto, de outro, no atual quadro de desemprego, onde a Baixada Santista se coloca com a de mais elevado índice entre as Regiões Metropolitanas do país, esses poucos postos de trabalho adquirem significado positivo.

Este impacto é positivo, de ordem direta e ocorrência certa. Ele abrange a AII e tem média significância.

b) Alteração das características sócio-culturais da população da Ilha Diana

A proximidade entre a área onde será implantado o Terminal Portuário Embraport e o local de moradia da comunidade residente na Ilha Diana poderá provocar o deslocamento dos trabalhadores até a ilha, em busca de lazer, principalmente aos finais de semana e por ocasião de eventos, como campeonatos de futebol e a festa da padroeira.

Essa situação ocorrerá com maior probabilidade por ocasião da fase de construção, quando os trabalhadores estarão confinados em alojamento no canteiro de obras. De outro lado, a pobreza da população moradora na ilha e a carência de oportunidades de trabalho poderá levar ao surgimento de casos de comércio ambulante/informal, pela facilidade que os moradores da ilha têm para se deslocar em pequenas embarcações até o local das obras. Como consequência, poderá haver conflitos de hábitos e costumes com os moradores locais, aumento dos casos de embriaguez e surgimento de casos de prostituição ou aumento de casos de gravidez prematura no interior da comunidade.

Deve-se considerar, entretanto, que a manutenção do mangue na porção norte da área do empreendimento servirá como barreira natural ao tráfego de embarcações e pessoas entre o local do Terminal e a Ilha Diana. De outro lado, essa manutenção, ao permitir que as atividades de

subsistência da população moradora na Ilha continuem sendo exercidas, também contribuirá para reduzir o impacto sobre suas características sócio-culturais.

Este impacto é negativo, de ordem indireta e ocorrência certa. Sua duração é temporária, com média significância e potencial médio de mitigação.

c) Possibilidade de ocorrência de acidentes

As populações moradoras no entorno da área portuária encontram-se sujeitas ao risco de acidentes com vazamento de óleo e outras substâncias poluidoras, bem como ao risco de incêndios. A operação do novo terminal criará um efeito cumulativo quanto a esse risco de acidentes e, pela proximidade, seu maior efeito incidirá sobre os moradores da Ilha Diana.

Este impacto é negativo com ocorrência provável. É reversível, com magnitude é alta e significância média. Seu potencial de mitigação é médio.

7.3.1.5. Economia Regional

a) Melhoria da capacidade portuária do país

A operação do Terminal Portuário Embraport provocará o aumento da capacidade de movimentação de cargas a partir de infra-estruturas modernas e de alta capacidade e voltadas para usos múltiplos, isto é, de acordo com os ditames mais recentes da logística, no mais importante centro de recepção de cargas de maior valor agregado.

A implantação desse empreendimento insere-se dentro da política de modernização dos portos, aspecto infra-estrutural determinante para o sucesso do esforço de retomada do processo de desenvolvimento econômico, onde um forte aumento das exportações coloca-se como indispensável para alcançar o equilíbrio do balanço de pagamentos e o financiamento da continuidade do processo de industrialização substitutiva.

Para o Estado de São Paulo, em especial, representa o reforço de sua maior infra-estrutura portuária, aumentando e qualificando a oferta desse tipo de prestação de serviços, paralelamente e junto com os demais empreendimentos programados em termos de novos terminais. Nesse sentido, deverá atrair cargas que estavam sendo direcionadas para outros portos, assim como incentivar a produção de novos fluxos de carga, ao adensar uma tendência de agilização e de possível barateamento da atividade portuária.

Este impacto é positivo, de ordem direta e ocorrência certa. Sua abrangência é regional e macrorregional, com duração permanente e de grande significância.

b) Reforço da primazia do Porto de Santos no contexto da infra-estrutura portuária do país

Atuando de modo sinérgico com grandes terminais recentemente implantados ou modernizados, assim como com os demais grandes empreendimentos programados para serem implantados a curto e médio prazos, o empreendimento da Embraport irá contribuir para a reversão do processo de perda de importância do porto de Santos. A recuperação que se verifica já há alguns anos, juntamente com esses novos projetos, coloca de modo indiscutível a primazia de Santos no sistema portuário, beneficiando o Estado de São Paulo, em termos industriais e comerciais.

Este impacto é positivo, de ordem indireta e ocorrência certa, com abrangência regional e macrorregional. Sua duração é permanente, com magnitude média e significância grande.

7.3.1.6. Contaminação de Espécies Economicamente Importantes

A contaminação de espécies economicamente importantes de organismos residentes na área submersa diretamente afetada pelo empreendimento, com pouca ou nenhuma mobilidade (crustáceos e moluscos) ocorre com a incorporação de contaminantes provenientes da ressuspensão do sedimento durante a dragagem e na disposição do material dragado e possível solubilização de contaminantes na água. A longo prazo, a exposição desses organismos, peixes principalmente, à contaminação, se dá também através da cadeia trófica.

A existência de contaminação de organismos aquáticos pescados na região do estuário de Santos, tem levado a uma retração do consumo, especialmente de crustáceos e moluscos, trazendo prejuízos aos pescadores artesanais.

Este impacto é negativo, de ordem indireta e abrange a AID, ADA e área de descarte de sedimentos. Sua ocorrência é certa e de longo prazo e sua significância é grande.

7.3.1.7. Atividade Econômica dos Municípios da AII

A implantação do Terminal Embraport gerará um número bastante reduzido de empregos e estará vinculado ao recebimento e reenvio de cargas provenientes de sua ampla Área de Influência Econômica e do exterior. No entanto, haverá o incremento de atividades realizadas por terceiros relacionadas a praticagem, rebocamento, conferência de cargas, agenciamento de fretes marítimos e terrestres, processamento aduaneiro, suprimento de embarcações, bem como fornecimento de serviços e produtos para a conservação e manutenção do empreendimento (dragagem, reparos em instalações, manutenção de equipamentos e outras)]. Porém, seu impacto na dinâmica econômica dos municípios da AII será, nesse sentido, bastante reduzido, pois tenderá a se limitar a um pequeno aumento da massa salarial em circulação e ao eventual incremento do fluxo de passagem com destino ao porto, com reduzido efeito para o comércio.

Este impacto é positivo, de ocorrência certa, abrangendo a AII e AID. O prazo de ocorrência é imediato e sua significância é grande.

7.3.2. Identificação e Avaliação de Impactos no Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

7.3.2.1. Fases de Instalação e Operação

Impacto sobre o Patrimônio Arqueológico Existente

A implantação do Terminal Portuário Embraport poderá comprometer o patrimônio arqueológico ali existente (sítio Sandi), através das movimentações de solo e instalação de obras previstas. Esta ação poderá acarretar em perda de patrimônio cultural brasileiro, protegido pela legislação federal (Lei nº 3924, Constituição de 1988).

Este impacto pode ser avaliado como negativo, de ocorrência certa e de atuação direta sobre o patrimônio envolvido através das ações previstas (corte de terreno, obras etc.) levando ao seu comprometimento. A intervenção sobre o patrimônio é definitiva, com abrangência local, no patrimônio arqueológico/ histórico presente na ADA. Sua magnitude é alta, considerando a

natureza do patrimônio arqueológico / histórico envolvido. Sua mitigação é possível por meio de ações preventivas.

Impacto sobre os vestígios arqueológicos submersos

As ações subaquáticas projetadas para a implantação e operação do Terminal Portuário Embraport (dragagens e aterro no estuário de Santos) poderão comprometer o patrimônio arqueológico/histórico ali existente, na forma de embarcações naufragadas, portos e obras de apoio submersos, e todo o tipo de vestígio material ligado à ocupação centenária de Santos enquanto porto nacional e internacional. Considerando o importante papel que o Porto de Santos desempenhou nos mais diversos ciclos histórico/econômicos de ocupação do país, o local abriga um patrimônio rico e complexo, protegido por lei federal (Lei nº 3924, Constituição de 1988).

Este impacto pode ser avaliado como negativo e abrange áreas submersas no estuário de Santos, onde deverão ser realizadas atividades de dragagem direta ou indiretamente relacionados à implantação e operação do Terminal. Sua ocorrência é provável, embora documentos históricos indiquem alto potencial e, mesmo, a presença de embarcações naufragadas na área, desconhecesse seu estado atual de conservação, bem como as interferências sofridas pelas obras anteriores de dragagem realizadas no Porto de Santos. Sua magnitude é alta e o impacto pode ser mitigado por meio de ações preventivas.

Comprometimento de estudos regionais de ocupação humana

A intervenção sobre o patrimônio arqueológico/histórico presente na área do Terminal Portuário Embraport poderá provocar a perda de informações importantes para o conhecimento da Memória Nacional. Assim como o meio ambiente, também o patrimônio arqueológico/histórico de uma nação é finito, e a destruição de seus vestígios compromete a realização de estudos mais amplos de ocupação humana (história regional/história nacional).

Este impacto pode ser avaliado como negativo e de ocorrência provável. Sua ordem é direta, uma vez que é resultado da ação direta sobre o patrimônio existente nas áreas do empreendimento. É irreversível, pois a intervenção no patrimônio não permite retorno à sua condição original. Sua magnitude é grande, pois abrange o patrimônio nacional. Este impacto é mitigável por meio de ação preventiva.

7.3.3. Logística e Transportes

7.3.3.1. Fase de Planejamento

a) Reposicionamento do setor em função do futuro empreendimento

A divulgação do empreendimento em sua fase de planejamento deverá produzir impacto no setor de logística e transportes (empresas que distribuem seus produtos, operadores logísticos, transportadores, armadores, operadores portuários e outros agentes), na medida em que os agentes envolvidos tomem conhecimento e procurem se reposicionar diante do novo desenvolvimento previsto.

O reposicionamento a que se refere aqui deverá envolver o planejamento e implantação por parte de agentes envolvidos de modificações em processos comerciais e logísticos de cadeias de suprimento, tendo em vista obter condições mais favoráveis diante da futura implantação e operação do Empreendimento, particularmente em relação a:

- clientes e destinos de mercadorias e serviços;
- fornecedores e origens de produtos e serviços;
- locais de armazenagem e formas de acondicionamento de produtos;
- modos e rotas de transporte de produtos;
- oferta de serviços logísticos e de transporte complementares ou concorrentes aos do futuro Empreendimento.

Este impacto é positivo, na medida em que vários agentes, ao menos, verão o futuro empreendimento como uma nova alternativa que lhes permitirá ampliar a abrangência de sua atuação, aprimorar seu desempenho ou reduzir seus custos, e poderão, portanto, tomar antecipadamente as medidas para seu devido reposicionamento. Evidentemente, outros agentes não verão no futuro empreendimento uma possibilidade de alteração de suas condições comerciais e operacionais, e alguns outros, ainda – em particular concorrentes, poderão ver o empreendimento como um desenvolvimento que poderá reduzir suas possibilidades de atuação e ganho. Entretanto, os aspectos positivos no caso tendem a prevalecer amplamente sobre os aspectos negativos.

Sua magnitude é alta, devido ao porte do empreendimento, cuja movimentação de mercadorias deverá corresponder, como visto anteriormente, a cerca de 15% da movimentação atual do Porto de Santos.

Este impacto é de significância grande, de duração permanente e poderá ser potencializado, na medida em que a divulgação do empreendimento seja conduzida de forma oportuna e adequada.

7.3.3.2. Fase de operação

a) Oferta de serviços de logística e transportes pelo empreendimento

Esse impacto será gerado pela operação do empreendimento e corresponde ao principal impacto positivo a ser obtido com sua realização e se constitui na base de sua justificativa.

As alterações em serviços de logística e transportes que deverão ser geradas incluem, entre outras:

- incremento da capacidade de atendimento do Porto de Santos, envolvendo 8,1 milhões de toneladas por ano de mercadorias, equivalente a 15,2% do movimento atual do porto (53,5 milhões de toneladas em 2002);
- incremento na capacidade de movimentação de embarcações no Porto de Santos: 1.300 atracções de embarcações por ano previstas para o empreendimento, em sua etapa final, que correspondem a 29,5% do total de 4.402 atracções realizadas no Porto de Santos em 2002.
- agilização da permanência das embarcações no porto, e, portanto, das cargas que transportam, em função de menores tempos de espera e de atendimento; a permanência média no Porto de Santos é atualmente de cerca de 63 horas, enquanto está previsto que no empreendimento venha a ser de menos de 18 horas;
- incremento da participação do modo ferroviário no transporte terrestre de cargas movimentadas no Porto de Santos; atualmente o modo ferroviário responde por 13% da movimentação terrestre das mercadorias (medidas em peso), enquanto essa participação no empreendimento está prevista que venha a ser de 33%;

- desenvolvimento do Porto de Santos na Margem Esquerda, o que deverá propiciar melhor acesso terrestre para os modos rodoviário e ferroviário, evitando os conflitos existentes na Margem Direita pela passagem por dentro da área central de Santos.
- utilização do acesso da SP 055 diretamente para o local, sem conflitos com outras vias ou atividades, como ocorre na Margem Direita e ao longo do trecho da Margem Esquerda no distrito de Vicente de Carvalho.

Este impacto é positivo, na medida em que a operação do empreendimento deverá propiciar expansão de capacidade e aprimoramento de desempenho para as operações no Porto de Santos, como indicado anteriormente. Sua magnitude é alta, considerando os valores correspondentes a incrementos de capacidade e ganhos de desempenho de operações descritos anteriormente.

Com probabilidade de ocorrência certa e de grande significância, este impacto poderá ser potencializado na medida em que o Empreendimento puder contar com áreas mais amplas e funcionalmente adequadas dentro de seu sítio, o que poderia propiciar ainda maior volume e eficiência de operações, bem como por meio das soluções de projeto, implantação e operação a serem adotadas.

b) Alteração na demanda e oferta de serviços por serviços específicos no Porto

Esse impacto será gerado na fase de operação, decorrente da necessidade de atendimento à movimentação de embarcações gerada pelo empreendimento. Os serviços de apoio que serão demandados incluem:

- instalação, operação e manutenção de balizamento marítimo entre o canal de acesso ao porto e os berços do empreendimento;
- praticagem (pilotagem das embarcações no canal de acesso e bacia de evolução);
- rebocadores, para as manobras de atracação e desatracação ou para a movimentação de embarcações sem condição de progressão por meios próprios;
- remoção e disposição de resíduos de embarcações (taifa e outros resíduos);
- ressuprimento de embarcações – combustível, água, víveres e outros itens;
- reparos navais;

A quantidade de embarcações a serem atendidas está prevista em 1.300 por ano na etapa final de desenvolvimento do Empreendimento, o que corresponde a cerca de 30% do atual movimento do porto.

Este impacto é avaliado como positivo, na medida em que a demanda adicional a ser gerada deverá aumentar a disponibilidade de serviços de apoio do porto, além de contribuir para sua utilização mais uniforme ao longo do tempo – e, portanto, mais eficiente. Como visto no diagnóstico, o atual movimento de embarcações no porto apresenta variações sazonais marcantes, as quais tendem a se atenuar com a entrada em operação do empreendimento.

Sua magnitude é alta, considerando que o movimento de embarcações previsto para o empreendimento deverá corresponder a cerca de 30% do movimento atual do porto. Esse impacto

poderá ser potencializado mediante medidas relacionadas à coordenação das operações do empreendimento junto com a prestação dos serviços de apoio envolvidos por terceiros.

c) Impactos cumulativos

Os principais impactos cumulativos previstos se relacionam à utilização da infra-estrutura portuária e à utilização da infra-estrutura de transportes terrestres para envio ou retirada de cargas dos terminais portuários.

A **utilização da infra-estrutura portuária** envolveria o **canal de acesso** e a **bacia de evolução do porto**, além de berços e instalações para transbordo e processamento de cargas em terra.

A **utilização do canal de acesso e da bacia de evolução** não apresentaria restrições, mesmo para movimentação de embarcações consideravelmente superior à atual. Atualmente, ocorrem cerca de quatro mil atracações por ano no porto, o que corresponde a oito mil entradas e saídas por ano de embarcações no canal e na bacia de evolução, ou seja, a menos de uma entrada ou saída de embarcação por hora, em média.

Evidentemente, um eventual incremento de movimentação de embarcações no porto teria que ser acompanhada de correspondente incremento dos serviços de praticagem e de rebocadores, o que também não apresentaria restrições e até poderia ser benéfico em termos de eficiência, geração de empregos e outros aspectos.

A **utilização de berços e de infra-estrutura portuária em terra**, para transbordo e processamento de cargas, dependeria de disponibilidades e restrições relacionadas a sítios específicos, além de que não geraria impactos cumulativos entre si, uma vez que seria realizada em distintos locais e instalações na área do porto.

A **utilização cumulativa da infra-estrutura de transportes terrestres** por diversos empreendimentos poderia acarretar volumes de tráfego superiores à capacidade atualmente disponível. Quanto a esse aspecto, deve-se observar o que segue:

- A SP-055 (Rodovia Cônego Domenico Rangoni/Piaçaguera-Guarujá) apresenta capacidade suficiente para atender satisfatoriamente a um volume de tráfego de 53 mil veículos por dia, incluindo 7,5 mil veículos pesados (correspondente a 2,5 vezes o tráfego atual), portanto não apresentando restrições mais críticas.
- A conversão junto ao km 248 da SP-55 (para a Rio-Santos, que seria utilizada para retorno de certas viagens de caminhões relacionadas a terminais na margem esquerda) apresenta capacidade suficiente para atender satisfatoriamente a um volume de tráfego de 4 mil veículos por dia, incluindo 600 veículos pesados (correspondente a quatro vezes o tráfego atual).
- A descida da Serra do Mar para veículos pesados, utilizando apenas uma pista da Via Anchieta, poderia ser outra restrição, à medida que dispõe de capacidade para atender satisfatoriamente a um incremento de apenas 29% do tráfego atual de 13 mil veículos pesados por dia (em ambos os sentidos). Dependendo do incremento de tráfego a ser gerado, poderá ser necessário ampliar a capacidade de descida para veículos pesados, o que poderia ser feito pela utilização das duas pistas da Via Anchieta, apesar dos problemas de acesso que seriam criados para os "bairros-cota".

Cabe ser observado que os termos da concessão do Sistema Anchieta-Imigrantes estabelecem que as rodovias devem manter nível de serviço satisfatório (nível D) durante todo o tempo, excetuando-se, no máximo, 50 horas por ano (Edital de Licitação nº 015/CIC/97 – Lote 22 – Sistema Anchieta/Imigrantes – Anexo 7 Serviços Correspondentes a Funções de Ampliação, item 2.2 Critérios para Adequação da Capacidade). Portanto, caso haja incremento de demanda, a concessionária do sistema deverá adotar as medidas pertinentes para manter nível de serviço adequado, notando-se que tal disposição se aplica a todos os trechos indicados acima.

Portanto, a **utilização cumulativa da infra-estrutura de transportes terrestres** pela Embraport e futuros empreendimentos pode ser considerado um impacto negativo, de alta magnitude apenas no que diz respeito à descida da Serra do Mar pela Via Anchieta, direto, irreversível, permanente, afetando a AII, a médio e longo prazos. É, no entanto, de média significância, uma vez que é passível de mitigação, mas depende da adoção de medidas para atendimento ao tráfego pelo Sistema Anchieta-Imigrantes e acessos à Baixada Santista e à remoção ou atendimento dos bairros-cota.

7.3.4. Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico

No **Quadro 7.3-1**, apresenta-se a síntese dos impactos no meio socioeconômico e sua classificação, de acordo com os seguintes critérios: natureza, magnitude, modo de ocorrência, ordem, abrangência espacial, prazo de ocorrência, duração, reversibilidade e significância.

Quadro 7.3- 1– Síntese da avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Alteração do uso do solo e da paisagem natural para construída	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Implantação de estabelecimentos de comércio e serviços de apoio aos caminhoneiros ao longo da estrada da Codesp - acesso à Ilha Barnabé	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	REVERSÍVEL	MÉDIA
Ocupação humana irregular	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	MÉDIA
Redução da atividade de pesca artesanal e esportiva	NEGATIVO	MÉDIA	CERTA	INDIRETA	ADA	CURTO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Aumento da arrecadação municipal, estadual e federal	POSITIVO	MÉDIA	CERTA	DIRETA E INDIRETA	DIFUSA (além da AII)	IMEDIATA, MÉDIO E LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Geração de expectativas e insegurança	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Geração de empregos na construção civil, ao longo da instalação do empreendimento	POSITIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	AII	IMEDIATO	TEMPORÁRIO E PERMANENTE	REVERSÍVEL E IRREVERSÍVEL	MÉDIA

Quadro 7.3-1-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico (Continuação).

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Perda de postos de trabalho na construção civil, após a instalação do empreendimento	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Aumento do risco de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e doenças sexualmente transmissíveis	NEGATIVO	BAIXA E MÉDIA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO, MÉDIO E LONGO PRAZOS	TEMPORÁRIO E PERMANENTE	REVERSÍVEL	PEQUENA
Aumento da demanda por serviços de saúde	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	INDIRETA	AII	MÉDIO E LONGO PRAZOS	PERMANENTE	REVERSÍVEL	PEQUENA
Alteração das características sócio-culturais da população da Ilha Diana	NEGATIVO	ALTA	CERTA	INDIRETA	ADA	IMEDIATO E MÉDIO PRAZO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	MÉDIA
Possibilidade de ocorrência de acidentes	NEGATIVO	ALTA	PROVÁVEL	INDIRETA	ADA	MÉDIO E LONGO PRAZOS	PERMANENTE	REVERSÍVEL	MÉDIA

Quadro 7.3-1-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico (Continuação).

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Melhoria da capacidade portuária do país	POSITIVO	MÉDIA	CERTA	DIRETA	AII e DIFUSA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Reforço da primazia do Porto de Santos no contexto da infraestrutura portuária do país	POSITIVO	MÉDIA	CERTA	INDIRETA	AII e DIFUSA	MÉDIO E LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Queda da atividade econômica local	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	INDIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Contaminação de espécies economicamente importantes	NEGATIVO	ALTA	CERTA	INDIRETA	ADA, AID e área de descarte de sedimentos dragados	LONGO PRAZO	TEMPORÁRIO	IRREVERSÍVEL	GRANDE

Quadro 7.3-1-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico (Continuação).

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Atividade econômica dos municípios da AII	POSITIVA	BAIXA	CERTA	INDIRETA	AII	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Impacto sobre o manancial da Codesp	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	AID	IMEDIATO	PERMANENTE	REVERSÍVEL	PEQUENA
Impacto sobre o manancial da Sabesp	NEGATIVO	BAIXA	PROVÁVEL	DIRETA	AID	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Impacto sobre o patrimônio arqueológico existente	NEGATIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Impacto sobre os vestígios arqueológicos existentes	NEGATIVO	ALTA	PROVÁVEL	DIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Comprometimento de estudos regionais de ocupação humana	NEGATIVO	ALTA	PROVÁVEL	DIRETA	AII	LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE

7.3.5. Quadro-síntese da Avaliação de Impactos na Logística e Transportes

No **Quadro 7.3-2** apresenta-se a síntese dos impactos na logística e transportes e sua classificação, de acordo com os seguintes critérios: natureza, magnitude, modo de ocorrência, ordem, abrangência espacial, prazo de ocorrência, duração, reversibilidade e significância.

Quadro 7.3- 2– Síntese da avaliação de impactos na logística e transportes

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Reposicionamento do setor em função do futuro empreendimento	POSITIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	DIFUSA (além da AII; Estado, país, exterior)	IMEDIATO	PERMANENTE	REVERSÍVEL	GRANDE
Movimentação de materiais e equipamentos para a implantação do empreendimento	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA e AID	IMEDIATO	TEMPORÁRIO	REVERSÍVEL	PEQUENA
Alteração na demanda e oferta de serviços de transporte coletivo	POSITIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA e AID	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Alteração da infraestrutura viária e ferroviária	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	ADA	IMEDIATO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA

CONTINUA

Quadro 7.3-2– Síntese da avaliação de impactos na logística e transportes (Continuação)

Impacto	Natureza	Magnitude	Ocorrência	Ordem	Abrangência Espacial	Prazo de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Significância
Oferta de serviços de logística e transportes	POSITIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	DIFUSA (além da AII; Estado, país, exterior)	MÉDIO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Alteração na demanda e oferta de serviços específicos no Porto	POSITIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	AID	MÉDIO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	GRANDE
Alteração na demanda e oferta de transporte terrestre de cargas	NEGATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	AII	MÉDIO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Utilização cumulativa da infraestrutura de transportes terrestres (descida do Sistema Anchieta-Imigrantes)	NEGATIVO CUMULATIVO	ALTA	CERTA	DIRETA	AII e AID	MÉDIO A LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIA
Utilização do canal de acesso e da bacia de evolução	NEGATIVO CUMULATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	AID	MÉDIO A LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA
Utilização de berços e de infra-estrutura portuária em terra	NEGATIVO CUMULATIVO	BAIXA	CERTA	DIRETA	AID	MÉDIO A LONGO PRAZO	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	PEQUENA

8. MEDIDAS MITIGADORAS, DE MONITORAMENTO E COMPENSATÓRIAS

8.1. Meio Físico

8.1.1. Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Qualidade do Ar

➤ **Fase de instalação**

Na fase de obras, para se minimizar o efeito do levantamento de partículas, durante as operações de escavação e transporte de material por caminhos não pavimentados, recomenda-se manter o solo umedecido. Esta medida de controle é, obviamente, de responsabilidade do construtor do empreendimento. Não são previstas medidas de monitoramento para este impacto.

➤ **Fase de operação**

Na fase de operação, dada a pequena magnitude dos impactos previstos na qualidade do ar, não se torna necessária a implantação de quaisquer medidas de mitigação de impacto e de monitoramento.

8.1.2. Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos da Emissão de Ruídos

➤ **Fases de instalação e operação**

Tanto na fase de obras quanto de operação do porto, para minimizar o efeito do ruído de máquinas nas áreas residenciais vizinhas, recomenda-se que as atividades com máquinas e equipamentos ruidosos, à noite, sejam evitados na medida do possível a uma distância de até 700 m.

Neste sentido, recomenda-se que as instalações fixas de obras e da fase operacional, tais como oficinas, usina de concreto, garagens, etc, sejam instaladas a uma distância superior a 700 m da vila de pescadores da ilha Diana.

As medidas mitigadoras de poluição sonora descritas são de responsabilidade direta do empreendedor, projetista e construtor.

Para acompanhamento da eficiência das medidas de controle de ruído, recomenda-se o monitoramento de ruído na vila de pescadores, como a maneira mais segura de se atestar se as condições acústicas no local serão mantidas podendo-se, caso contrário, propor e dimensionar eventuais medidas adicionais de controle acústico.

O monitoramento é de responsabilidade da Embraport, devendo ser realizadas medições de ruído nos mesmos pontos onde foi realizado o diagnóstico da ADA, bem como de dois a três pontos adicionais na vila de pescadores vizinha.

As medições de ruído devem ser feitas, durante a fase de obras, com periodicidade trimestral, para se acompanhar o avanço destas. No início de operação do empreendimento, deve ser realizada nova campanha de medições, sendo repetidas semestralmente por mais duas ou três vezes, até que a operação do Terminal possa ser considerada normal. Se o monitoramento indicar a necessidade de implantação de medidas adicionais de controle acústico, deve ser realizada nova campanha de medições após a implantação destas, até que se demonstre a sua eficácia. Caso contrário, torna-se desnecessária a continuidade do monitoramento.

8.1.3. Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Dinâmica Superficial

➤ Fases de instalação e operação

As medidas mitigadoras para os impactos previstos consistirão de obras e procedimentos usuais em Engenharia, de eficiência comprovada e consagrada, preconizadas e descritas por normas técnicas e amplamente aplicadas em empreendimentos nos quais os impactos aqui avaliados se manifestam. Deverão ser, inclusive, contempladas pelos projetos hidráulicos, geotécnicos e estruturais em sua fase de detalhamento, quando serão objeto de estudos, investigações geológicas e geotécnicas, dimensionamentos e implementação conforme as especificações técnicas, plantas, seções típicas e desenhos de detalhe que constituem o projeto.

O monitoramento dos impactos será estabelecido segundo tais padrões e procedimentos, sendo adequado às características e fases construtivas do empreendimento. Embora sendo contemplado pelo projeto – uma vez que sua implementação irá garantir a qualidade e economia das obras – será objeto, também, de programas específicos de controle ambiental.

Como os impactos gerados pelo empreendimento e as medidas a serem adotadas para a sua mitigação e monitoramento restringem-se às obras portuárias e à utilização temporária de insumos para a sua implementação, não cabem medidas compensatórias.

Todas as medidas acima são de responsabilidade do empreendedor e da empresa construtora.

a) Aumento do escoamento superficial

A supressão da vegetação e a limpeza e preparação do terreno na área do empreendimento, criarão extensas superfícies expostas, sujeitas ao aumento do escoamento das águas superficiais. Esse impacto deverá ser mitigado pela construção e manutenção de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais, na fase de instalação.

Na área do empreendimento, deverão ser utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, bem como estruturas de descarga nos pontos baixos, com dissipadores de energia, caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas. O sistema de microdrenagem deverá comportar, também, bueiros, bocas-de-lobo e grelhas nos trechos com arruamentos, destinados às instalações portuárias, retroporto e edificações.

O monitoramento do sistema de drenagem compreenderá a sua inspeção periódica, de forma a detectar possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

b) Processos erosivos

Os sistemas de drenagem das águas pluviais a serem construídos na fase de instalação, para controle do escoamento superficial na ADA, deverão controlar as concentrações de fluxo, evitando-se as erosões profundas nesta fase e também durante a fase de operação do empreendimento. Os efluentes domésticos serão coletados e transportados por rede de esgoto, e conduzidos para a estação de tratamento de esgotos, dentro da área do empreendimento, evitando o lançamento de água servida diretamente sobre o terreno.

De modo a evitar a erosão laminar e linear, nos taludes de cortes e aterros, serão adotadas medidas para a sua proteção superficial. Na área do empreendimento, os taludes de aterros parcialmente submersos serão revestidos por camada de enrocamento (*rip-rap*) com espessuras e tamanhos de blocos adequados às solicitações hidráulicas das correntes marinhas e embate de ondas. As superfícies permanentemente emersas serão protegidas por grama, em placas ou aplicada por hidrossemeadura.

Para que o solo dos aterros não seja desagregado e transportado através dos espaços entre os blocos de rocha do *rip-rap*, o mesmo deverá ser assentado sobre uma camada de transição constituída por materiais granulares classificados conforme os critérios de filtro que estabelecem relações entre as diversas granulometrias, não permitindo a passagem de materiais mais finos pelos mais grossos. Poderão, também, ser utilizadas proteções de concreto moldado, concreto modulado, tetrapodes e outros, em função dos custos, disponibilidades e situações específicas. Nos locais já comprometidos pela erosão profunda, com ocorrência de ravinas e grotas, será feita a recuperação da área afetada por meio de reaterro, retaludamento, obras de proteção, contenções, quando necessárias, e obras de drenagem.

Nas vias de acesso, os taludes dos cortes e aterros deverão ser protegidos por grama e enrocamento, quando necessário, segundo critérios descritos anteriormente.

O monitoramento dos processos erosivos consistirá, basicamente, de inspeção periódica dos sistemas de drenagem, conforme os procedimentos já descritos, e do estado de conservação dos taludes e suas proteções, atentando-se para sua integridade, estabilidade e ocorrência de focos potenciais de erosão. Também deverão ser inspecionados os pontos baixos das drenagens e o pé dos taludes, verificando-se a existência de assoreamentos, os quais são indicativos de erosão laminar.

c) Assoreamento de drenagens, margens e canais

Os depósitos de materiais transportados pelas águas superficiais irão se concentrar nos pontos baixos das drenagens, provocando o assoreamento dos cursos-d'água, margens e canais. Estarão diretamente associados aos processos erosivos, eventuais escorregamentos de taludes e disposição inadequada de resíduos.

A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, rede de esgotos e medidas de controle e proteção contra a erosão, conforme descrito, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. Também deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, o regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático, relacionando-se as variações do nível da água, surgências e concentrações de umidade aos períodos de chuva e estiagem.

Será instalado um pluviômetro na área do empreendimento, de forma a serem obtidos dados quantitativos sobre os volumes de água pluvial e tempos de precipitação, aferindo-se as vazões consideradas no dimensionamento dos sistemas de drenagem, bombas, dissipadores de energia, etc., procedendo-se as adequações necessárias. Também deverão ser instalados medidores de nível-d'água e piezômetros para acompanhamento das oscilações do lençol freático, fluxos de água subterrânea e pressões neutras, avaliando-se a necessidade de instalação de drenagem profunda, evitando-se o surgimento de novos focos de erosão, desagregação e transporte de materiais, bem como escorregamentos de taludes.

Os taludes dos cortes e aterros serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de rupturas e evitar escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para a sua recuperação e estabilização. Taludes submetidos a solicitações hidráulicas, encostas e depósitos de resíduos deverão ser objeto de avaliações periódicas quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem quando necessário.

O controle do assoreamento dos cursos-d'água, margens e interior dos canais será feito por meio de seções topográficas e batimétricas, levantadas periodicamente, de forma que as comparações entre seções nos mesmos pontos de controle indiquem variações devidas a acúmulos de materiais ou erosões. O diagnóstico de assoreamentos e sua caracterização para determinação da natureza do processo e suas áreas-fonte deverá se basear em sondagens à percussão.

Como medidas corretivas, serão procedidas a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, e a desobstrução dos sistemas de drenagem com a remoção dos materiais de assoreamento dos cursos-d'água e canais por meio de escavação convencional ou dragagem, dispondo-se os mesmos nas áreas de bota-fora e/ou aterro já licenciados.

d) Obstruções do escoamento superficial

As obstruções do escoamento das águas superficiais serão evitadas com a implantação de um sistema de drenagem eficiente, a ser construído durante a fase de instalação do empreendimento, conforme descrito. Como as águas pluviais – que hoje se encaminham naturalmente para os canais por meio de um sistema difuso de drenagem – estarão concentradas, sua descarga será feita por meio de estruturas dissipadoras de energia devidamente dimensionadas para as vazões esperadas.

Os resíduos inertes (solos) não aproveitáveis nas obras, provenientes de limpezas de terreno, deverão ser imediatamente encaminhados para áreas de bota-fora e/ou aterro já licenciados, evitando-se a permanência de depósitos de estoque na obra, em especial nas áreas de maior escoamento superficial. O carregamento e transporte dos materiais serão devidamente acompanhados até sua disposição final.

e) Rupturas e escorregamentos de taludes

De forma a se evitar rupturas e escorregamentos nos taludes dos cortes e aterros, as estradas de acesso e a área do empreendimento serão drenadas, conduzindo-se as águas superficiais para fora dos taludes por meio de canaletas, caixas de coleta e de passagem, e escadas para dissipação de energia. Também deverão ser implantadas obras de proteção conforme já descrito, evitando-se os processos erosivos, bem como drenagem profunda, quando necessária, reduzindo-se a percolação de água no interior dos taludes e eliminando-se as surgências.

Os materiais provenientes de limpeza e escavações que não forem aproveitados nas obras de aterro da área do empreendimento serão encaminhados para as áreas de bota-fora e/ou aterro já licenciados, evitando-se ou minimizando-se os depósitos provisórios, principalmente em áreas suscetíveis a erosões, escorregamentos e de concentração de fluxo de água. As alturas dos depósitos deverão ser limitadas em função das características dos materiais, condições de suporte da fundação e inclinações dos taludes.

Os taludes dos cortes e aterros serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais, estruturas reliquias dos solos residuais, condições de drenagem interna e solicitações hidráulicas a que serão submetidos. No caso de instabilidades, com indícios de rupturas e escorregamentos, deverão ser tomadas medidas corretivas e procedida a recuperação do talude rompido, adequando-se sua inclinação, condições de drenagem, proteção superficial e, eventualmente, aplicando-se medidas de contenção.

Como monitoramento de possíveis instabilidades, deverão ser realizadas inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas e ressacas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial. As erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques em aterros, por meio de instrumentação e ensaios específicos.

f) Limitação da expansão da planície de maré

Apesar da pequena significância deste impacto, dadas as alterações já provocadas na área e restrições à evolução natural da planície de maré, seu caráter é permanente e irreversível, e não cabem medidas de mitigação e monitoramento. Por outro lado, em função da nova dinâmica que o empreendimento irá impor ao estuário, deverá ocorrer a formação de novos baixios e extensões da planície de maré em áreas mais protegidas das correntes e dragagens, em especial junto à foz dos rios Jurubatuba e Diana.

g) Recalques

O adensamento das argilas moles de SFL sob os aterros será procedido de forma controlada, garantindo-se os recalques totais conforme desejado e evitando-se recalques diferenciais e rupturas.

Para acelerar os recalques até que os aterros se estabilizem com o topo na cota operacional prevista, os mesmos deverão ser construídos com altura maior, utilizando-se o excesso de aterro como uma "sobrecarga" devidamente dimensionada para que o adensamento se estabilize assim que a cota final seja atingida. A drenagem da água contida nos vazios do solo, que permite o seu adensamento, será provocada por meio de drenos verticais que constituirão caminhos preferenciais de percolação, devidamente quantificados e dimensionados.

O controle dos recalques durante a fase de instalação do empreendimento deverá ser realizado por meio de medidores e seu controle topográfico por meio de marcos superficiais, aferindo-se o tempo de evolução dos recalques e suas magnitudes. O fluxo da água subterrânea será acompanhado e avaliado por meio de piezômetros que indicarão as pressões neutras atuantes na fundação e sua dissipação com o adensamento.

Em situações específicas e no caso de obras de aterros para as vias de acesso e encontro de pontes – a ser construídas sobre camadas menos espessas de solos moles – deverá ser procedida a troca parcial ou total do solo da fundação, substituindo-se o mesmo por material com boa capacidade de suporte.

Ocorrendo recalques diferenciais na fundação de aterros ou estruturas, as condições da fundação serão reavaliadas, verificando-se a ocorrência de eventuais rupturas ou anomalias no fluxo da água subterrânea, e procedendo-se as medidas corretivas e adequações necessárias.

O monitoramento dos recalques será feito principalmente durante a construção dos aterros e das estruturas, na fase de instalação do empreendimento. Durante a operação, os aterros serão inspecionados sistematicamente quanto à ocorrência de trincas e abatimentos, instalando-se medidores e piezômetros para controle da magnitude e evolução de eventuais recalques, e avaliação de pressões neutras e fluxos de água subterrânea.

h) Rupturas em solos moles

As rupturas em argilas moles de SFL ocorrerão nos taludes provisórios, escavados por dragagem, para a construção da bacia de evolução, e poderão ocorrer sob os aterros em construção, nos eventuais casos de aplicação de cargas excessivas e/ou sem a drenagem adequada da fundação.

O método construtivo da bacia de evolução já prevê a ocorrência de rupturas sucessivas das argilas moles, a partir do topo do depósito, simultaneamente à realização da dragagem, até que o material remanescente se estabilize, conformando um talude muito suave, segundo o ângulo de repouso do material. Eventuais porções de argila rompida ou amolgada que permanecerem sobre o talude estabilizado e constituírem parte da fundação dos aterros estarão com suas condições geotécnicas pioradas, sendo consideradas como rupturas já instaladas.

De forma a evitar a permanência de material amolgado sobre o talude final da bacia de evolução, ou reduzir as suas extensões, as profundidades e etapas de dragagem deverão estar adequadas aos parâmetros de resistência dos solos moles, devendo ser feitas análises paramétricas para a verificação desses parâmetros. O acompanhamento das escavações deverá ser realizado por meio de levantamentos ecobatimétricos, para verificação das profundidades, volumes dragados e taludes finais obtidos.

As rupturas nos solos moles sob os aterros serão evitadas com o dimensionamento adequado das cargas e sobrecargas aplicadas, bem como da drenagem da fundação, durante a construção, acelerando-se e controlando-se os recalques. Seu acompanhamento deverá ser realizado por meio de medidores e controle topográfico, para avaliação de sua evolução e magnitudes, além de piezômetros para medida de pressões neutras.

No caso de eventuais rupturas ou da permanência de solos amolgados na fundação dos aterros, as cargas aplicadas serão readequadas aos parâmetros de resistência desses materiais, a ser investigados por meio de sondagens, ensaios geotécnicos de campo e laboratório, e análises paramétricas. Em casos específicos e em função das espessuras das camadas, poderá ocorrer a troca parcial ou total do solo rompido por material de boa capacidade de suporte.

O monitoramento de rupturas na fundação dos aterros consistirá na observação periódica de feições de rupturas – trincas, abatimentos e soerguimentos do terreno próximo aos mesmos – instalação de piezômetros para controle de pressões neutras, investigações por meio de sondagens à percussão, ensaios de campo e laboratório, além de análises paramétricas.

i) Rupturas do enrocamento de proteção de taludes

O dimensionamento adequado da camada de enrocamento para proteção de taludes – quanto à sua espessura, diâmetro dos blocos e camada de material de transição conforme os critérios de filtro – irá garantir sua estabilidade e evitar ou minimizar os casos de rupturas. Cuidado especial nesse dimensionamento também será tomado em relação à percolação de água no interior dos cortes e aterros, oscilações do nível da água e solicitações hidráulicas como correntes marinhas e embate de ondas.

No caso de eventuais rupturas, a ocorrência deverá ser diagnosticada, adequando-se as características do talude e camada de enrocamento às condições ou solicitações que ocasionaram o problema. No caso da existência de minerais deletérios, por exemplo, causando a desagregação e deterioração dos blocos de rocha, toda a camada de proteção será substituída.

De forma a monitorar esse tipo de impacto, deverá ocorrer observação periódica de feições erosivas sobre os cortes e aterros; feições de rupturas como trincas e deslocamentos; comportamento do enrocamento face às solicitações hidráulicas, e eventuais processos de desagregação mecânica e físico-química dos blocos de rocha.

j) Acúmulos de material no pé dos taludes e interior dos canais

Os acúmulos de material no pé dos taludes e interior dos canais serão conseqüência de escorregamentos nos taludes de aterros e suas camadas de enrocamento para proteção. A investigação deste impacto será feita adotando-se as medidas necessárias para o seu dimensionamento adequado, controle dos processos erosivos e conservação, conforme descrito.

A ocorrência desses depósitos deverá ser reparada com a remoção dos materiais acumulados, precedida de diagnóstico, e sua disposição em áreas de bota-fora e/ou aterro já licenciados. Os taludes rompidos serão recompostos e, se necessário, terão sua geometria, medidas de proteção e drenagem adequadas. Casos recorrentes poderão ser tratados com obras de contenção.

O monitoramento desse impacto deverá ser feito por observação periódica de feições erosivas nos taludes; feições de rupturas, tais como trincas e abatimentos; análises de estabilidade; e acompanhamento topobatimétrico do comportamento e evolução dos taludes e canais a eles associados.

k) Esforços sobre aterros e estruturas pré-existent

Para que o impacto dos novos aterros sobre as obras pré-existent seja mitigado, será necessária avaliação geotécnica dos aterros do ramal ferroviário da Conceiçãozinha e de suas fundações, por meio de sondagens à percussão e ensaios de campo e laboratório, para conhecer as características dos aterros, seu estado de conservação, parâmetros geotécnicos das argilas moles de SFL e, principalmente, suas condições de pré-adensamento.

Os pilares também deverão ser avaliados quanto ao tipo, dimensionamento e estado da estrutura e sua fundação – conhecendo-se, inclusive, o comprimento e carga das estacas – por meio de inspeções, e ensaios de campo e laboratório.

As investigações serão precedidas de ampla pesquisa bibliográfica sobre as obras do ramal ferroviário, visando-se obter informações detalhadas sobre os estudos e projetos realizados para a

sua implementação. Conhecidas as peculiaridades das obras, serão avaliados os esforços que os novos aterros irão transmitir às mesmas e seus efeitos, adequando-se os métodos construtivos.

De forma a garantir a integridade dos aterros e estruturas, serão dimensionados e aplicados reforços ou medidas de alívio para compensação de cargas, adequados às novas tensões. Para diminuir as pressões horizontais em estacas, poderá ser melhorada a resistência da camada compressível por meio de drenos de areia com sobrecarga, ou solo reforçado com colunas de ligantes químicos, tais como cimento ou cal. Outra solução é a utilização de materiais de baixo peso específico no aterro, como escória de alto forno e argila expandida, ou criando-se vazios na massa do aterro, por meio de elementos vazados de concreto ou aço.

Durante a construção, os novos aterros terão seus recalques acompanhados e controlados conforme a metodologia já descrita, e serão utilizados modelos matemáticos para o estudo e avaliação da distribuição das tensões no subsolo. O comportamento das estacas quanto à ocorrência de deformações será monitorado durante e após a realização das obras, por meio de testes de integridade (PIT – pile integrity test), detectando-se flexões e eventuais rupturas.

Prevê-se, também, a observação periódica dos aterros e estruturas quanto ao surgimento de trincas e movimentações, e a utilização de medidores triortogonais de deformações nos pilares da ponte ferroviária e estruturas do cais e píeres. A evolução das pressões neutras será monitorada por meio de piezômetros.

I) Atrito negativo em estacas

A construção de estacas para a subfundação de estruturas de concreto e seu carregamento serão realizados, preferencialmente, após a estabilização dos recalques totais dos aterros, com o adensamento completo das argilas na sua fundação. Tal procedimento irá evitar ou minimizar a ocorrência de atrito negativo nas estacas, com seus conseqüentes recalques diferenciais e danos para as estruturas, pisos e revestimentos.

Para maior flexibilidade nas etapas construtivas, o dimensionamento das estacas e seu carregamento levarão em conta a formação desses atritos, antevendo-se seus efeitos sobre os adensamentos de forma semelhante a sobrecargas, prevendo-se as respectivas compensações.

De forma a minimizar os efeitos de eventuais trincas nos pisos, serão utilizados revestimentos flexíveis intertravados, adaptáveis a deformações. Caso ocorram desnivelamentos mais significativos, a articulação de tais revestimentos, sem rejuntas, permitirá sua pronta recomposição.

O monitoramento deste impacto será feito durante e após a construção das estacas e seu carregamento, acompanhando-se os recalques eventualmente associados a essas operações, por meio de medidores e controle topográfico, conforme método já descrito. Ocorrerá também observação periódica de trincas e desnivelamentos nos aterros e pisos, em especial nas proximidades dos elementos estaqueados.

Os resultados pretendem avaliar os impactos da consolidação do empreendimento no sistema hidrodinâmico e sedimentar.

8.1.4. Medidas Mitigadoras e de Monitoramento de Impactos nas Águas Superficiais e Subterrâneas

➤ **Fase de instalação**

a) Contaminação por efluentes sanitários

Para evitar a ocorrência da contaminação das águas superficiais e subterrâneas, do aquífero superior, por efluentes sanitários, serão adotadas medidas preventivas, tais como a utilização de banheiros químicos.

A adoção dessa medida é de responsabilidade do empreendedor, que poderá repassar sua execução, mediante contrato, à empresa encarregada pelas obras de implantação do empreendimento.

b) Contaminação por efluentes e resíduos sólidos de fontes difusas

Para evitar a ocorrência da contaminação das águas superficiais e subterrâneas, do aquífero superior, por efluentes tais como óleos, graxas e outros, bem como pela lixiviação de resíduos sólidos e percolação de efluentes, serão adotadas, nas áreas potencialmente geradoras deste tipo de efluentes, medidas preventivas, tais como a instalação de piso impermeável, sistema de coleta e tratamento de efluentes e bacias de contenção.

Combustíveis e outros insumos serão adequadamente armazenados em recipientes apropriados, em área coberta. Os funcionários deverão ser treinados no seu manuseio e transporte, de modo a evitar a ocorrência de acidentes.

Qualquer resíduo sólido gerado durante as obras será coletado e encaminhado para disposição em local devidamente licenciado pelo órgão ambiental. Cabe lembrar que o Município de Santos não conta, atualmente, com aterro regularizado de resíduos sólidos classe II e III.

Caso o novo aterro sanitário de Santos não esteja em operação até a época da entrada em operação do Terminal, esses resíduos serão encaminhados para outro Município.

Os resíduos serão classificados de acordo com a norma ABNT NBR 10.004 e, para cada tipo, deverá ser especificado o sistema de coleta, tratamento e destinação final a ser adotado.

Os resíduos inertes poderão ser dispostos em aterros sanitários, os resíduos classe I (perigosos) serão armazenados em recipientes próprios, pelo mínimo tempo possível e, em seguida, encaminhados para disposição em aterros específicos, devidamente regularizados pelo órgão ambiental. Cabe lembrar que o transporte de resíduos perigosos também deve ser realizado mediante autorização específica, emitida pela Cetesb.

Óleos e outros resíduos podem ser armazenados em recipientes próprios e encaminhados para empresas especializadas na sua reciclagem. Estas empresas deverão demonstrar que estão regularizadas pelo órgão ambiental.

Os trabalhadores da obra serão treinados para que não ocorra lançamento e disposição de resíduos fora dos locais designados. Será incentivada a coleta seletiva e reciclagem de resíduos.

As medidas relacionadas com a coleta e disposição de resíduos sólidos farão parte do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) a ser elaborado para o Terminal, conforme previsto na legislação, com roteiro estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). No Programa de Qualidade Ambiental, apresentado no **Capítulo 12** do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), fornecem-se informações mais detalhadas a respeito deste plano. De qualquer modo, o PGRS deverá ser apresentado para obtenção da Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

Em qualquer caso, a responsabilidade final pela adoção dessas medidas é do empreendedor. A execução dessas atividades poderão ser repassadas mediante contrato, para terceiros, cabendo ao empreendedor a fiscalização do adequado cumprimento ao estabelecido.

c) Contaminação por lixiviação de escória na área do aterro

Para prevenir a contaminação das águas superficiais (estuário e rios Sandi e Diana) e subterrâneas pelo material potencialmente contaminado do aterro, em caso de se definir a adoção da alternativa de uso da escória, o material será detalhadamente estudado, segundo sua composição, a possibilidade de contaminação do solo e do freático. Será, ainda, obtida a aprovação do órgão competente (Cetesb). Uma alternativa, a ser melhor avaliada, é a de colocar uma camada desse material entre duas camadas de material adquirido de jazidas na região. Se o empreendedor optar pela adoção desta alternativa, seu detalhamento será apresentado durante as fases posteriores do licenciamento ambiental.

Os Planos de Controle de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, dentro do Programa de Qualidade Ambiental, contemplará a localização e quantidade dos poços de monitoramento na área do aterro e nos pontos de amostragem de água, no estuário e nos rios Sandi e Diana, os parâmetros a serem analisados, bem como a frequência de coleta de amostras, necessários ao monitoramento da eficácia das medidas preventivas deste impacto.

d) Contaminação por lixiviação de sedimentos contaminados depositados na base do aterro

Os sedimentos contaminados que serão confinados na base do aterro relativo à área sul, como já mencionado, podem ser lixiviados e os contaminantes, por sua vez, podem atingir o aquífero superior. Deverá ocorrer, do mesmo modo que para a escória, a deposição desses sedimentos entre camadas de sedimentos pouco permeáveis, obtidos das jazidas continentais próximas e o monitoramento será definido pela análise periódica de parâmetros específicos das águas subterrâneas. Isso está no contexto do Programa de Qualidade Ambiental, no Plano de Controle de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.

As características dos sedimentos e de seus contaminantes serão, obviamente, bem conhecidas, para promover uma definição de indicadores a serem monitorados nas águas subterrâneas. As coletas e análises, bem como a localização dos poços de monitoramento, serão definidos após a construção do aterro. A periodicidade deverá ser mensal no primeiro ano após a construção do aterro, estendendo-se até a *fase de operação*, passando depois a trimestral, semestral e anual, se os resultados não indicarem contaminação.

Caso ocorra contaminação, será adotada medida de remediação, que poderá incluir o bombeamento de água dos aquíferos, tratamento e retorno por infiltração, de modo a manter os parâmetros dentro dos padrões legais estabelecidos para a água subterrânea, ao longo da operação do empreendimento.

➤ **Fase de operação**

a) Geração de efluentes de fontes difusas nas unidades do terminal

- Área de Carregamento, Descarregamento, Armazenagem e Vias de Transporte Interno de Granéis Líquidos

Para prevenir e controlar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo vazamento e infiltração de produtos químicos e combustíveis, relacionados ao transporte, carregamento e descarregamento de granéis líquidos ou, ainda, da área de armazenagem, serão adotadas medidas previstas em projeto, tais como criação de área isolada, com pavimentação em concreto armado sem juntas e com alta impermeabilidade para o seu armazenamento. No perímetro desta pavimentação, será construída uma calha para recolhimento de eventuais vazamentos, provenientes das cargas estocadas. O material recolhido será guiado, pela calha ao grupo separador de óleo e a outros tanques de tratamento, os quais reterão os produtos, liberando a água, que será armazenada em outro tanque. A água armazenada será analisada antes de ser liberada para o sistema de drenagem, visando observar que os efluentes estejam em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos na legislação.

A Norma ABNT (NBR 7505, de março de 1995) sobre Armazenagem de Derivados Líquidos de Petróleo e Álcool, será seguida quanto às definições fundamentais relacionadas com dimensionamentos de tanques e bacias de contenção, necessidade de diques intermediários, distâncias de vias de acesso e de caixas separadoras de óleos, entre outros aspectos necessários, não só à prevenção e controle de acidentes de vazamentos, como também à manutenção da segurança contra acidentes envolvendo incêndios e explosões devido a reações neste tipo de carga.

Além dessas medidas, de caráter preventivo, constará do Plano de Ação de Emergência – PAE, Plano de Contingência que considere a análise dos riscos associados e que contenha medidas específicas para contenção, correção e controle em caso de acidentes.

A adequada implementação dessas medidas é responsabilidade do empreendedor.

- Posto de abastecimento de combustíveis

Para prevenir a contaminação das águas superficiais subterrâneas pelo vazamento de tanques de combustível, determinou-se que a responsabilidade pelo projeto e pela execução desta obra específica ficará a cargo da distribuidora de combustíveis, a ser selecionada, e será feito dentro das normas da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e Cetesb.

Esse sistema será objeto de licenciamento ambiental específico, a cargo da distribuidora interessada. Caberá ao empreendedor, neste caso, exigir da Distribuidora, para a construção do Posto, a apresentação das necessárias licenças e autorizações previstas na legislação.

- Sistema de drenagem de águas pluviais

Para impedir que o sistema de drenagem de águas pluviais integrado, que construído na área do empreendimento, torne-se fonte de contaminação principalmente das águas superficiais, serão instaladas caixas finais de drenagem superficial, que constituem estruturas inseridas ao longo de tubulação, em local onde não há mais vazão contribuinte, ou seja, na ponta final do sistema. Lateralmente, haverá um poço raso, onde serão colocadas garrafas para coleta de amostras de

água, a ser analisadas segundo parâmetros tais como DBO, OD, condutividade, pH, sólidos totais, sólidos dissolvidos, óleos, graxas e materiais solúveis em n-hexano (MSH). A periodicidade de medida desses parâmetros será semanal, nos três primeiros anos de operação do empreendimento, ocorrendo apenas em dias com eventos chuvosos. As amostras serão compostas proporcionalmente ao fluxo de água. Com frequência bimestral, será feita análise dos parâmetros do Artigo 21, da Resolução Conama nº 20 (referente ao lançamento de efluentes), com coletas nas estações mais secas e mais úmidas.

A responsabilidade pelas medidas e pelo monitoramento é do empreendedor, havendo a coresponsabilidade de um laboratório certificado, responsável pelos procedimentos analíticos e para apresentação de resultados das análises químicas, físico-químicas e ecotoxicológicas.

b) Contaminação por resíduos sólidos na área do terminal

Para prevenir e controlar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas pela disposição inadequada de resíduos sólidos, todos os resíduos sólidos gerados na operação do terminal serão classificados de acordo com a norma ABNT NBR 10.004 e seus volumes estimados para definição do sistema de coleta, armazenamento/tratamento e destinação final mais adequados para cada um deles. Esses resíduos serão levados para fora da área do manguezal e dispostos em aterros comprovadamente regularizados pelo órgão ambiental. Neste caso, a responsabilidade direta pelo gerenciamento desses tipos de resíduos não será da Embraport.

De qualquer forma, essas medidas farão parte do Plano de Gestão de Resíduos (PGRS), a ser elaborado pelo empreendedor, em atendimento à legislação específica (Resolução Conama nº 05/93). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) determina um plano de gerenciamento de resíduos sólidos específico para os portos.

Os resíduos de taifa só poderão ser recebidos pelo terminal desde que se disponha de solução adequada para sua destinação – encaminhamento para aterro Classe I, ou sistema próprio de inertização (incinerador, microondas, etc). Para tanto, no futuro, essas alternativas deverão ser detalhadas e devidamente licenciadas em conformidade com a legislação específica em vigor (Resolução Conama nº 5, de 5 de agosto de 1993, Resolução Conama nº 283, de 12 de julho de 2001; Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2001; Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios - MARPOL-73/78; ABNT NBR 12 810 – Coleta de Resíduos de serviços de saúde, ABNT 12.808 – Resíduos de serviços de saúde; ABNT NBR 12.809 – Manuseio de resíduos de serviços de saúde; Resolução Conama nº 316/02).

Neste caso, as medidas preventivas e mitigadoras da potencial contaminação das águas superficiais e subterrâneas serão definidas no âmbito do licenciamento do sistema de coleta e tratamento proposto.

c) Geração de efluentes sanitários

A população no terminal será da ordem de 240 funcionários fixos mais cerca de 300 flutuantes. Está prevista a implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgotos que contará com uma ETE compacta, industrializada, de lodos ativados com aeração prolongada, leito de secagem de lodo e clorador de efluentes.

Não se espera a ocorrência de impactos sobre as águas superficiais e subterrâneas decorrentes da implantação e operação desse sistema, que deverá ser devidamente licenciado na Cetesb.

Ocorrerá o monitoramento dos efluentes da ETE, por meio da coleta e análise de água nos pontos de entrada e saída da estação. Os parâmetros a ser analisados são: DBO, vazão efluente, fósforo total, nitrogênio total e coliformes fecais. A periodicidade será de duas vezes por mês, durante o primeiro ano de operação do empreendimento, podendo passar a mensal, nos anos subsequentes. A cada dois meses, será feita a análise dos parâmetros mencionados no Artigo 21 da Resolução Conama nº 20 (para lançamento de efluentes). A responsabilidade por este monitoramento é do empreendedor, havendo a co-responsabilidade de um laboratório certificado, responsável pelos procedimentos analíticos e pela apresentação de resultados.

O detalhamento do projeto demonstrará a adequação dos efluentes tratados à legislação vigente, bem como apresentará proposta para disposição final dos lodos gerados. O controle deste tipo de emissão é objeto do Plano de Controle de Efluentes Sanitários, dentro do Programa de Qualidade Ambiental desenvolvido no **Capítulo 9** deste relatório.

d) Acidentes de vazamentos e derramamentos atingindo as águas superficiais e subterrâneas.

O Plano de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergência preverão a ocorrência de acidentes como derramamentos acidentais de óleos, combustíveis e materiais perigosos, bem como conterão as medidas a serem adotadas nessas ocorrências.

Algumas medidas, preventivas e mitigadoras dos impactos decorrentes da implantação e operação do Terminal, são já incorporadas ao projeto e aos processos construtivos.

Outras medidas, também de caráter preventivo e corretivo, são consubstanciadas em programas ambientais descritos no **Capítulo 9** deste relatório, a serem detalhados nas fases posteriores do licenciamento ambiental.

8.1.5. Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Qualidade da Água e Sedimentos Associados à Operação de Dragagem e Disposição de Material Dragado

Conforme mencionado no diagnóstico, o grau de contaminação dos sedimentos e dos organismos da área de estudo indicam que a situação atual merece atenção prioritária quanto ao gerenciamento ambiental. Esta conclusão é válida para o estuário de Santos e São Vicente, como observado no relatório Cetesb (Lamparelli, *et. al.*; 2001) onde é recomendada a remediação das áreas mais críticas, de forma a reduzir a exposição da biota aquática aos contaminantes do sedimento. Deve-se ressaltar que a contaminação atual dos organismos da área de estudo representa risco à saúde humana, já que as comunidades pesqueiras se utilizam destes organismos como recurso alimentar.

A contaminação está localizada na camada mais superficial das camadas de sedimentação marinha da área. A não ser nos pontos 1, 3 e 11 de coleta de sedimentos com testemunhos (**Figura 6.1-7** do **Capítulo 6** deste estudo), contaminantes não foram encontrados em níveis superiores aos níveis mínimos de qualidade de sedimentos, nas camadas mais profundas deste sedimento. A camada amostrada pelos testemunhos corresponde à faixa sedimentar mais recente e, portanto, com maior quantidade de material proveniente da erosão do solo da ilha Barnabé. A constituição deste sedimento possui maior quantidade de areia fina e será, em parte, aproveitado em aterro, misturado com solo mais arenoso.

Abaixo deste sedimento, são encontradas as argilas marinhas que correspondem a um período de sedimentação anterior à atividade industrial da área e, portanto, livre de contaminação. No

entanto, se as argilas forem dragadas em alguns locais, e misturadas aos sedimentos contaminados, elas não estão livres da contaminação. Portanto, a ocorrência de contaminação tem a ver com a ressuspensão, o transporte na massa d'água e a mistura de sedimentos contaminados com não-contaminados, a relativa homogeneização da contaminação em todo o sedimento dragado e deposição em outro local.

8.1.5.1. Ressuspensão de Sedimentos Contaminados e Disponibilização de Contaminantes, na ADA, nas Fases de Instalação e Operação do Empreendimento

Considera-se, na concepção do gerenciamento de risco para o empreendimento, que o objetivo é buscar as melhores alternativas para **evitar que os contaminantes contidos na fonte atinjam os receptores**. Geralmente, este objetivo é alcançado com a eliminação da fonte, quando é técnica e financeiramente viável; ou com a **eliminação das principais vias de exposição**. Neste caso, o confinamento de sedimentos contaminados, seja sob o aterro, seja dentro do aterro a ser construído, são as principais medidas para eliminar as vias de exposição da maior parte do volume de sedimentos contaminados da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

a) Confinamento de área com sedimentos contaminados sob aterro hidráulico

O recobrimento pelo aterro projetado de parte da área onde se diagnosticou a contaminação das camadas superficiais de sedimentos, resulta na eliminação de qualquer via de exposição da água e dos organismos aos contaminantes, Também requer menor volume de material a ser dragado.

Esta alternativa de projeto, por si só, **previne a ocorrência de ressuspensão de sedimentos contaminados e, conseqüente, disponibilização de contaminantes para a água e organismos**, em uma área de 309.000 m², cuja dragagem seria necessária para instalação e operação do empreendimento, na hipótese de não ser adotada esta alternativa de projeto (escolhida), de construção do aterro sobre o mar.

b) Confinamento de sedimentos contaminados em aterro hidráulico

Pode-se considerar que o fato dos sedimentos contaminados encontrarem-se na camada superior, mais adequada para uso em aterro que as inferiores, a sua **retirada pela dragagem e a sua disposição no aterro hidráulico** corresponderiam à **retirada da fonte de contaminação, por confinamento do sedimento contaminado**, sem transferência da contaminação para a área de descarte, onde há risco aos organismos aquáticos.

A questão mais importante na minimização dos riscos é **evitar a disponibilização dos contaminantes adsorvidos às partículas do sedimento**, embora a aeração e exposição do sedimento à luz acelere, por outro lado, processos de degradação de contaminantes orgânicos.

Assim, a **retirada do sedimento contaminado do estuário**, confinando-o ou permitindo o seu isolamento, **é a alternativa mais benéfica a ser adotada, tanto para a qualidade da água e dos sedimentos, como para os organismos aquáticos e para a saúde humana**, sistema no qual os impactos são sentidos em decorrência da contaminação da água e dos sedimentos, indo ao encontro da ação efetiva de controle de fontes de contaminação no ambiente terrestre, por parte órgãos ambientais, configurando, inclusive, um impacto positivo do empreendimento.

Será evitado, por meio da construção de aterro hidráulico, **o lançamento no mar da camada de sedimentos mais contaminada**.

c) Adoção de métodos, técnicas e equipamentos de dragagem

O impacto relativo à remoção, transporte e deposição dos sedimentos dragados da área estuarina é, ainda, intimamente dependente dos procedimentos técnicos a serem adotados, a fim de minimizar a ressuspensão dos sedimentos finos contaminados e não contaminados, durante os procedimentos de dragagem, bem como da contenção destes materiais nas áreas de deposição. Desse modo, ocorrerá a **utilização de equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem a ressuspensão de sedimentos**.

Na dragagem de sedimento, nos pontos que apresentaram contaminação e que serão utilizados para o aterro, serão empregadas técnicas que promovam a menor ressuspensão de sedimentos possível e que evitem o "overflow". Como este serviço normalmente é terceirizado, o empreendimento exigirá a utilização de equipamentos e técnicas para mitigar a ressuspensão de sedimentos.

8.1.5.2. Ressuspensão de Sedimentos na Área de Descarte em Alto-Mar, nas Fases de Instalação e Operação do Empreendimento

O local considerado como alternativa para disposição no mar no litoral de Santos é um dos que tem sido usado como local de despejo de material de dragagem, nos últimos anos. Esta área compreende o quadrilátero definido pelas coordenadas 24° 04' S, 24° 05' S, 46° 18' W e 46° 19' W (Lamparelli, *et. al.*; 2001) e apresenta profundidades superiores a 20m. Neste local, as velocidades instantâneas no fundo são devidas às correntes geradas pelo vento e pela maré e pelas velocidades orbitais das ondas de vento, que se propagam no local. A velocidade de queda dos sedimentos lançados na Baía de Santos é em torno de 0,1 mm/s (Leitão & Ferreira, 2002).

No modelo de deposição e dispersão dos sedimentos lançados neste local, apresentado no estudo conduzido por Leitão & Ferreira (2002), demonstra-se que os sedimentos depositados são continuamente removidos do fundo e que a direção do fluxo de carreamento desses sedimentos depende das direções predominantes das correntes do local que, dependendo da época do ano, apresentam direções opostas. Tanto o sedimento fino que fica em suspensão na coluna d'água logo após a disposição quanto o sedimento que é depositado no fundo oceânico é disperso por áreas muito extensas mas não próximas à costa.

Por outro lado, o sedimento disposto no mar tem dois tipos de comportamento, em função de diversos aspectos relacionados com as características do sedimento e com o processo de compactação durante o transporte até a área de disposição. Uma parte do sedimento deverá depositar-se no fundo pouco depois de seu lançamento e uma parte do sedimento (a porção mais fina) ficará em suspensão.

O sedimento depositado no fundo será ressuspenso na coluna d'água em situações de velocidades de corrente elevadas. Quanto maior for a velocidade da corrente maior o volume de sedimento que será deslocado. Tais condições definem, por si, a **prevenção da ressuspensão de sedimentos na área de descarte**.

É importante observar que, como recomendado no relatório da Cetesb (2001), a disposição de material dragado não poderá resultar em impacto significativo à área de descarte e que, portanto, será estabelecido um programa específico de monitoramento do descarte do material advindo da dragagem de material da área do empreendimento, nessas áreas.

O monitoramento deverá ser concentrado na fase de instalação do empreendimento já que os maiores volumes de sedimento serão gerados durante a dragagem de implantação. Na fase de operação do empreendimento serão realizadas dragagens de manutenção de calado, que resultarão em volumes de sedimento para disposição muito menores.

8.2. Meio Biótico

8.2.1. Medidas de Mitigação e de Monitoramento de Impactos aos Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e de Transição

As medidas mitigadoras e compensatórias têm por objetivo minimizar ou compensar as ações de significativo impacto ambiental previstas com a implantação do empreendimento. Neste sentido, são aqui propostas ações e medidas para as fases de pré-implantação, implantação e pós-implantação que visam a manutenção dos ecossistemas remanescentes após a supressão parcial destes, bem como medidas que garantam a sustentabilidade da fauna e da flora e das comunidades aquáticas ao longo da vida do empreendimento. A abordagem adotada, como já mencionado nos demais capítulos sobre o meio biótico, foi a de manutenção dos ecossistemas com todos seus elementos bióticos e abióticos. Para cada medida proposta, foi prevista uma forma de monitorar sua eficiência, procurando-se estruturar um monitoramento integrado de cada ecossistema afetado, evitando-se a pulverização de ações e de resultados.

Neste capítulo propõe-se, ainda, aproveitar a oportunidade do desmatamento para a realização de estudos básicos para o aprimoramento dos conhecimentos sobre a biometria da vegetação de restinga e manguezais, de maneira a fundamentar futuras análises de impacto sobre estes ecossistemas. Estimula-se ainda os usos alternativos de subprodutos da vegetação de restinga e manguezais de maneira a otimizar aspectos relacionados a supressão e minimizar rejeitos. A realização destas é de responsabilidade do empreendedor, que poderá realizar parcerias com o poder público, universidades e outros empreendedores para a concretização de algumas das medidas aqui propostas.

As medidas de mitigação, monitoramento e compensação para os impactos no meio biótico foram definidas para cada grupo de impactos afins, indicando-se em que fases cada medida deverá ser adotada e os responsáveis por sua implementação.

➤ Fases de instalação e de operação

a) Salvamento de plantas epífitas

Tem como objetivo a preservação e conservação de material genético da flora local. As plantas epífitas possuem dimensão reduzida, conferindo facilidade da coleta manual e destinação para o enriquecimento de outras formações de manguezais e restingas situadas na vizinhança. Possuem ainda a qualidade de constituírem micro-ecossistemas que garantem a manutenção de uma expressiva biota de artrópodes, anfíbios e outros pequenos animais.

A realização do salvamento de plantas epífitas deverá ocorrer prioritariamente em período anterior ao início do desmatamento, quando deverão ser coletadas manualmente, ou com auxílio de instrumentos, os espécimes posicionados até 4,0 metros de altura. Posteriormente, juntamente com o desmatamento e à medida que as árvores forem sendo derrubadas, serão coletados os demais espécimes. Vale ressaltar que, para a realização desta atividade, faz-se necessária a autorização prévia do órgão de controle ambiental estadual representada para estes fins pelo Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (DEPRN).

O salvamento de epífitas será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa. Esta medida mitigadora será implementada durante as fases de pré-implantação e implantação do empreendimento.

b) Coleta e destinação de propágulos, plântulas e sementes destinados à recuperação de áreas degradadas

No estuário são comuns os trechos em que os manguezais encontram-se degradados ou com espaços vazios resultantes da ação antrópica tais como desmatamento, aterros ou a contaminação por poluentes. Os propágulos de espécies de mangue, obtidos com a coleta prévia, a ser realizada nas áreas de manguezal a serem desmatadas, serão utilizados para auxiliar no processo de recuperação dos trechos de manguezais degradados na ADA e na AID, potencializando o processo de regeneração destes ecossistemas. Após a coleta, este material será, sempre que possível, imediatamente replantado em local definitivo, passando então a ser monitorado para a posterior avaliação do "pegamento".

Da mesma forma, as sementes e plântulas coletadas no ambiente de restinga devem ser utilizadas para a recuperação e enriquecimento de trechos atualmente degradados. Todavia, o material genético oriundo da restinga poderá ser destinado a viveiros municipais ou associações de reposição florestal, para que estes gerenciem sua utilização na medida da necessidade.

A coleta e destinação do material vivo das áreas a serem desmatadas serão efetuados pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa. Poderá, ainda, ser realizada em parceria com viveiristas locais, cadastrados no projeto Matrizes elaborado pelas entidades, universidade Esalq, IBt/SMA e Embrapa com apoio do FNMA, Fapesp e CNPq, que tem por objetivo a ampliação da disponibilização controlada de material genético (sementes e propágulos) a viveiros cadastrados no projeto, para produção de mudas de essências nativas da região, visando ampliar a oferta em diversidade florística e genética de espécies florestais regionais, indicadas a atender a demanda dos projetos de recuperação de áreas degradadas.

Esta medida mitigadora será implementada durante as fases de pré-implantação e implantação do empreendimento.

c) Manejo da fauna das áreas a serem desmatadas

A mortalidade direta de animais será bastante reduzida, uma vez que a vegetação será previamente removida por corte e roça manual, provocando a fuga de mamíferos, aves, anfíbios e répteis para outras áreas ou para locais onde possam ser capturados para remoção.

O corte será feito em etapas, de forma a direcionar gradualmente os animais em direção a locais onde haja uma via de escape ou onde seja possível capturá-los de forma menos traumática.

Exemplares de espécies residentes, como várias aves de restinga, serão efetivamente capturadas e translocadas para outras parcelas de hábitat que não serão ocupadas. Este procedimento será realizado juntamente com um programa de monitoramento, para avaliar a sobrevivência e permanência dos exemplares nas áreas receptoras.

A maioria das espécies de aves florestais existentes na ADA será capturada efetivamente com redes de neblina, enquanto os mamíferos são passíveis de captura com armadilhas tipo gaiola ou *pit-fall*.

O projeto de resgate da fauna e seu monitoramento será enviado ao Ibama para aprovação.

O manejo da fauna será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa. Esta medida mitigadora será implementada durante as fases de pré-implantação e implantação do empreendimento.

d) Realização de estudos para definição de modelos matemáticos para determinação da biomassa para ecossistemas de manguezais e restingas:

A determinação de biomassa em florestas por métodos diretos (também denominados de destrutivos) envolve a derrubada de árvores e a destruição ou degradação do ecossistema estudado. Para a estimativa de biomassa por métodos indiretos, torna-se necessária a definição de equações alométricas que requerem, também, a destruição dos indivíduos arbóreos para sua pesagem em campo. Como não há equações alométricas para árvores dos ecossistemas de manguezal e floresta de restinga, o desmatamento necessário à implantação do terminal portuário configura-se como uma oportunidade de desenvolver estas equações durante o desmatamento.

Esta medida configura-se como mitigadora por evitar que árvores de restinga e de manguezais sejam destruídas desnecessariamente em outros locais para o desenvolvimento de estudos sobre biomassa desses ecossistemas. O objetivo da medida é o da realização de estudos básicos, de forma a determinar modelos matemáticos que, a partir de dados de fácil coleta em campo (DAP e altura dos indivíduos), possam auxiliar no processo de determinação de equações alométricas que possibilitem a estimativa de biomassa e dos volumes de madeira e dos demais componentes arbóreos (folhas, ramos, galhos, sistema radicular) para os ecossistemas presentes na região do empreendimento.

Esta atividade será realizada em parceria com universidades.

e) Aproveitamento da biomassa e dos resíduos vegetais

A implantação do empreendimento resultará na produção de fardo material vegetal (biomassa e resíduos orgânicos) gerado pela supressão dos manguezais e restingas. Este consistirá em um grande impacto, devido ao volume gerado e da área necessária para a sua destinação final. Entretanto, considerando as diferentes composições dos materiais (troncos, folhas, lianas) algumas medidas serão tomadas visando a redução deste material e a minimização deste impacto:

- Reconhecimento, triagem e remoção seletiva dos espécimes arbóreos com viabilidade econômica para o paisagismo (palmeiras, mirtáceas, arbustos);
- Reconhecimento, triagem e remoção seletiva dos espécimes vegetais com viabilidade econômica para a indústria moveleira e de artesanato (caxeta, lianas);

Observe-se que esta etapa deverá ser realizada somente após a etapa de salvamento de plantas epífitas e de propágulos e plântulas, sob pena de perda de rico material biológico para a recuperação de áreas degradadas.

O material vegetal excedente e que não for utilizado pelas propostas acima, serão separados em duas categorias:

- Material Lenhoso:

Será destinado à produção de carvão ou, ainda, de lenha para padarias, pizzarias, etc.

➤ Folhas e ramos:

Este material será picado e destinado a compor composto orgânico para utilização como adubo por prefeituras locais e/ou empresas de reposição florestal, ou, ainda, será incorporado nas áreas de restinga remanescente, ou destinada aos bancos artificiais de sedimentos a serem criados no estuário.

f) Criação de habitats alternativos para organismos aquáticos do estuário (bancos artificiais de sedimentos e locas)

A perda de habitats como os bancos de sedimentos existentes na ADA, extremamente importantes como local de alimentação de aves aquáticas (incluindo várias ameaçadas e migratórias) e de tartarugas marinhas, será mitigada por meio da criação artificial deste mesmo habitat em áreas de alta sedimentação próximas à ADA. Tais habitats também propiciarão o desenvolvimento de comunidades bentônicas.

A formação destes bancos será realizada por meio da destinação do lodo não contaminado dragado do canal de acesso e da bacia de evolução do futuro terminal, após a remoção da camada superficial (de sedimentos contaminados). Este material, por sua granulometria e reduzido teor de contaminantes, é ideal para o desenvolvimento dos organismos bentônicos. O processo natural de sucessão vegetal ainda deve permitir a expansão futura de manguezais, nos trechos menos sujeitos à inundação ou que fiquem emersos por maiores períodos.

A criação de um mosaico de bancos de lodo que fiquem expostos durante a baixa-mar, ilhotas onde árvores de mangue crescerão, e canais com bacias profundas que servem como abrigo para a fauna aquática, é prática corriqueira em outras partes do mundo (como na Flórida, USA) e aumenta a capacidade de suporte dos manguezais para as aves aquáticas e outros organismos estuarinos. Tal medida também contribui para a mitigação do lançamento de sedimentos oriundos da dragagem no mar.

É importante notar que o tipo de sedimento na face exposta dos bancos de lodo é importante, devendo ser predominantemente de silte fino, pois este abriga a maior biomassa e riqueza de invertebrados bentônicos. Áreas de sedimento arenoso abrigam uma fauna bentônica menos rica e são bem menos interessantes para as aves aquáticas. Já as ilhas devem ser de sedimento mais arenoso, para fornecer áreas de pouso para as aves. Desta forma, a operação de lançamento de material será feita de forma planejada e seguindo um projeto previamente estabelecido.

Por outro lado, o revestimento com pedras dos taludes do aterro para o terminal (*rip-rap*) será realizado de forma a criar locas artificiais que constituirão um conjunto de abrigos para peixes, crustáceos e moluscos, induzindo o aumento da diversidade e da biomassa de organismos aquáticos na ADA.

A criação de habitats artificiais para organismos aquáticos do estuário será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa. Esta medida mitigadora será implementada durante a fase de implantação (dragagem e aterro), mediante um projeto específico e com o acompanhamento do órgão ambiental.

g) Elaboração e implementação de um plano ambiental para mitigação dos impactos da atividade de dragagem sobre a biota

O principal objetivo desta medida é o de reduzir o impacto potencial de contaminação dos ambientes estuarino e marinho, em decorrência da atividade de dragagem e do lançamento de material dragado. O plano deverá considerar as seguintes ações preventivas e mitigadoras: 1. realizar as atividades de dragagem no menor tempo possível; 2. com metodologia que resulte na menor ressuspensão possível de sedimentos; e lançar o material dragado em condições oceanográficas mais favoráveis.

A responsabilidade da implementação desta medida mitigadora caberá ao empreendedor, sendo implementada nas fases de pré-implantação e de implantação (durante a dragagem).

h) Proteção da fauna durante a implantação e a operação do empreendimento

A proteção da fauna é exigência legal e deve ser implementada durante as fases de instalação e operação do empreendimento, por meio das seguintes medidas:

1. proibição da perseguição e captura não-autorizada de animais;
2. sinalização de advertência e das áreas protegidas;
3. treinamento de funcionários para a captura de animais, quando necessário;
4. realização de campanhas educativas para funcionários visando à proteção da fauna.

Esta medida é de responsabilidade do empreendedor e será desenvolvida em todas as fases do empreendimento.

i) Proteção dos ecossistemas estuarinos contra acidentes ambientais

A proteção dos ecossistemas estuarinos, frente ao risco de acidentes com o conseqüente vazamento de produtos tóxicos ou inflamáveis, será contemplada no Programa de Gerenciamento de Risco do empreendimento, a cargo do empreendedor, e será realizado com base num mapa de sensibilidade ambiental da área susceptível a derrames, bem como em modelagem de dispersão das plumas de contaminação.

Esta atividade estará a cargo do empreendedor e será implementada na etapa de pré-implantação, implantação e operação, constituindo-se em tópico específico dos Programas Ambientais do empreendimento, apresentado no **Capítulo 9** deste relatório.

8.3. Meio Socioeconômico

8.3.1. Medidas de Mitigação e Monitoramento de Impactos no Meio Socioeconômico

➤ **Fases de instalação e operação**

8.3.1.1. Uso e Ocupação do Solo e Patrimônio Paisagístico

a) Implantação de estabelecimentos de comércio e serviços de apoio aos caminhoneiros ao longo da estrada da Codesp de acesso à Ilha Barnabé

Para coibir o surgimento de comércio e residências de baixa renda ao longo da estrada da Codesp, o projeto do empreendimento prevê, em primeiro lugar, que praticamente não ocorram filas de espera externas, e, em segundo lugar, que tenha serviços de apoio aos caminhoneiros dentro de sua própria área. Entretanto, serão realizadas tratativas entre o empreendedor, a Codesp e a Prefeitura Municipal de Santos, visando identificar que outras ações poderão ser adotadas.

b) Ocupação humana irregular

Para coibir o surgimento de comércio informal – tanto de ambulantes como de pequenos bares e restaurantes na ilha, o projeto do empreendimento prevê serviços de apoio aos trabalhadores da fase de operação dentro de sua própria área. Além disso, a operação do terminal prevê que a área seja fechada, inclusive por motivo de segurança das cargas. Na etapa de construção, será exigido das empreiteiras que coíbam a circulação diária tanto para a ilha como desta para a área do empreendimento, através de barcos, pelo rio Diana.

c) Geração de expectativas e insegurança

Para prevenir e mitigar este impacto, será implantado um Programa de Comunicação Social que defina as ações de comunicação com a população afetada para a divulgação dos propósitos e intenções do empreendedor, bem como as linhas de abordagem para a apresentação das principais propostas e programas a serem adotados como medidas de mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

d) Aumento do risco de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e doenças sexualmente transmissíveis.

Estão previstas as seguintes medidas preventivas e mitigadoras deste impacto:

- Realização de campanhas de vacinação contra a febre amarela para a população local e trabalhadores que migrarem para a região, por meio de convênios com a Vigilância Sanitária dos Portos, o serviço de saúde da Ogmo e o serviço de saúde municipal.
- Manter um sistema de vigilância epidemiológica permanente no canteiro de obras, para monitoramento dos casos de moléstias transmissíveis, sob responsabilidade do poder público.
- Desenvolver um programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador. O programa é de responsabilidade do empreendedor e da(s) empreiteira(s) e está abordado no **Capítulo 9** deste relatório.

e) Aumento da demanda por serviços de saúde

Será implantado ambulatório junto ao local das obras, para pronto atendimento e atendimento de emergência, consultas de rotina, atendimento odontológico, imunizações, coleta e encaminhamento de material para exames laboratoriais, fornecimento de medicamentos e encaminhamento de pacientes à rede regional de saúde.

A implantação desta medida será de responsabilidade da empreiteira, na fase de implantação, e do empreendedor, na fase de operação.

f) Possibilidade de ocorrência de acidentes

O empreendedor contará com um Plano de Controle de Emergência Específico (PCE), em conformidade com o que dispõe a NR-29 e a Lei nº 9.966/00. Além disso, firmará Termo de Compromisso com a Codesp, afiliando-se ao Plano de Auxílio Mútuo (PAM), assumindo o compromisso de comparecer ao local do sinistro com os recursos mínimos e, se necessário, os adicionais, sempre que solicitados pela Coordenação do PAM ou do Corpo de Bombeiros. Compete ao PAM estabelecer diretrizes básicas para coordenação, planejamento e atuação das entidades participantes do plano em situações de emergência, que possam acarretar danos às pessoas, ao patrimônio e/ou ao meio ambiente, em áreas internas e externas das empresas. O Plano de Auxílio Mútuo do Porto Organizado de Santos objetiva assegurar e viabilizar a efetiva observância das normas pertinentes, o aprimoramento técnico, a troca de informações e do conhecimento integrado dos riscos potenciais de cada empresa e coletivos, definindo ações rápidas, eficientes e coordenadas.

g) Contaminação de espécies economicamente importantes

O impacto será mitigado com o aumento da complexidade estrutural do sistema, com a criação de superfícies adequadas, submersas, em rocha ou concreto, por exemplo, em áreas próximas das áreas a ser dragadas (pilares de píeres próximos da bacia de evolução, por exemplo) que comportará maior número de indivíduos e espécies. Pode ainda haver compensação, com a criação de novos nichos ecológicos, adotando-se técnicas específicas e em locais a ser estudados, em fases posteriores do licenciamento ambiental do empreendimento.

Nas áreas de dragagem e de disposição de material dragado, os impactos relacionados, principalmente, à atividade da pesca, serão mitigados se houver o controle e proibição de pesca nessas áreas. Deverá ocorrer, ainda, algum tipo de compensação pela perda de recursos financeiros provenientes desta atividade. Porém, esta medida compensatória não deve ser impingida a um empreendimento somente, mas ao conjunto dos empreendedores do Porto de Santos e das empresas de dragagem.

h) Aspectos relativos ao uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos

As medidas mitigadoras referentes à sobreutilização de água das redes de abastecimento existentes (Sabesp e Codesp), poderão incluir a realização de estudos específicos para comprovar a viabilidade de exploração do aquífero subterrâneo inferior, que demonstrou já ter qualidade para servir ao abastecimento doméstico.

8.3.2. Medidas de mitigação e monitoramento de impactos no patrimônio arqueológico, histórico e cultural

De modo a prevenir a ocorrência dos impactos identificados no patrimônio arqueológico, histórico e cultural, desenvolveu-se um Programa de Resgate Arqueológico, Histórico e Cultural, aprovado pelo Iphan (Ofício nº 295/2003 9ªSR/Iphan/SP), em 16 de junho de 2003.

Dentre as ações previstas no *Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural do Terminal Portuário Embraport*, podem ser citadas:

- a) Pesquisas arqueológicas de resgate do sítio Sandi;
- b) Detalhamento das pesquisas na AID (porto de Santos), com realização de prospecções sistemáticas e pesquisas em sítios selecionados (incluindo aqui o já identificado sítio sambaqui da Ilha Diana);
- c) Programa de prospecção subaquática no estuário de Santos, nas áreas de dragagem e aterro para a implantação do empreendimento;
- d) Programa de Registro e Valoração histórico/cultural da comunidade caiçara Ilha Diana.

O escopo destas atividades está de acordo com as especificações definidas pela Portaria Iphan/MinC 230, de 17 de dezembro de 2002 e detalhadas no **Capítulo 9 - Programas Ambientais**.

Por fim, o desenvolvimento destas atividades deverá considerar:

1. Que o acervo material gerado pelas pesquisas deverá permanecer, no final dos estudos, em instituição da Baixada Santista, garantindo sua incorporação à comunidade local, e seguindo especificações definidas na Portaria Iphan/Minc 230.
2. Que os resultados obtidos deverão ser divulgados através do desenvolvimento de um programa de educação e valorização patrimonial envolvendo palestras, estímulo de divulgação dos trabalhos junto à mídia e publicação dos resultados finais da pesquisa.

O conjunto destas ações visa garantir que a perda física dos vestígios arqueológicos impactados direta ou indiretamente pela implantação e operação do Terminal Portuário Embraport seja efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional, conforme prevê a Portaria Iphan/Minc 230.

8.3.3. Medidas de prevenção, mitigação e monitoramento de impactos na logística e transportes

➤ Fases de instalação e operação

As medidas mitigadoras que serão adotadas para os impactos previstos sobre o componente ambiental correspondente ao setor de logística e transportes compreendem:

- Divulgação oportuna e adequada da realização do empreendimento.
- Adoção de processos de programação e controle do tráfego gerado pelo empreendimento.
- Adoção de processos adequados de movimentação, armazenamento e transporte de cargas.

- Adequação da oferta de serviços de transporte coletivo para atendimento ao local e demandas do Empreendimento.
- Adoção de soluções adequadas de projeto, implantação e operação da interligação do Empreendimento à linha ferroviária no local.

Cada uma dessas medidas mitigadoras é descrita a seguir.

a) Divulgação oportuna e adequada da realização do empreendimento.

Esta medida se aplica ao impacto correspondente ao reposicionamento do setor de logística e transporte em função do futuro Empreendimento, tendo por objetivo permitir aos vários agentes que serão afetados poderem dispor oportunamente de informações sobre sua realização. Esta medida deverá envolver:

- Elaboração e veiculação de informações e dados sobre a realização do Empreendimento, indicando seus objetivos, funções, localização, etapas, prazos e outros elementos que devam ser informados aos agentes envolvidos.
- Estabelecimento de um ou mais canais de interação com o setor, visando ao intercâmbio de informações e esclarecimento de dúvidas.

Esta medida é de natureza preventiva e corretiva e é de responsabilidade do empreendedor.

b) Adoção de processos de programação e controle do tráfego gerado pelo empreendimento.

Esta medida tem por objetivo evitar ou corrigir situações indevidamente desfavoráveis que possam ser provocadas pelo Empreendimento na utilização de infra-estrutura e de serviços de terceiros relacionados a movimentação de embarcações, caminhões e composições ou vagões ferroviárias, aplicando-se aos seguintes impactos previstos:

- Movimentação de materiais e equipamentos para a implantação do empreendimento.
- Oferta de serviços de logística e transportes pelo empreendimento.
- Alteração na demanda e oferta de serviços específicos no Porto.
- Alteração na demanda e oferta de serviços de transporte terrestre de cargas relacionados ao local do Empreendimento.

Esta medida deverá envolver:

- Programação e controle da movimentação de embarcações, caminhões, composições/vagões ferroviários e, se for o caso, utilização de dutovias pelo empreendimento, em suas fases de implantação e operação, de forma a se evitar picos indevidos de demanda, formação de filas excessivas, utilização indevida de espaços públicos ou de terceiros e outras situações indevidamente desfavoráveis.
- Processos de coordenação da movimentação de cargas e embarcações no empreendimento com a autoridade portuária, autoridades alfandegárias, Capitania dos Portos e outros agentes envolvidos.

- Processos de coordenação da movimentação de composições e vagões ferroviários com os operadores das linhas envolvidas.
- Utilização preferencial da SP-055 e Sistema Anchieta-Imigrantes em períodos e horários não coincidentes com os picos de movimento dessas rodovias.
- Adoção de embarcações, caminhões, material rodante ferroviário e equipamentos de movimentação interna de cargas com características adequadas às respectivas funções, em bom estado de conservação e funcionamento, de forma a se evitar panes, quebras, vazamento de combustível ou óleo, geração de fumaça, acidentes e outros incidentes que possam prejudicar indevidamente terceiros.

Esta medida é de natureza preventiva e corretiva e é de responsabilidade do empreendedor e operadores da infra-estrutura e serviços envolvidos.

c) Adoção de processos adequados de movimentação, armazenamento e transporte de cargas

Esta medida tem por objetivo evitar e corrigir situações nas quais a movimentação, armazenamento e transporte de cargas relacionadas ao Empreendimento possam causar riscos ou danos indevidos a terceiros, em função dos seguintes impactos:

- Movimentação de materiais e equipamentos para a implantação do empreendimento (fase de implantação).
- Oferta de serviços de logística e transportes pelo empreendimento (fase de operação).

Esta medida deverá envolver a adoção de processos relacionados a:

- Disposição, contenção e movimentação de materiais e equipamentos na fase de implantação tais que não haja risco indevido de que venham a causar danos, desconforto ou outras situações desfavoráveis a terceiros, inclusive vazamento, poeira, mau cheiro, obstruções e de outras formas.
- Armazenagem e movimentação de granéis líquidos, de forma a evitar vazamento de líquidos e gases para o meio; no caso de cargas perigosas (inflamáveis, tóxicos, corrosivos), deverão ser cumpridas as normas e requisitos legais aplicáveis.
- Armazenagem e movimentação de granéis sólidos, de forma a evitar a formação e acumulação de poeira e eventual vazamento ou espalhamento para outros locais.
- Acondicionamento, contenção/vedação e fixação de cargas em caminhões, embarcações e vagões ferroviários tais que não se desprendam, vazem, provoquem emissões ou de outra forma provoquem riscos, danos ou desconforto indevido a terceiros.
- Confinamento e manipulação de itens que envolvam maior risco de incêndio, explosão, vazamento, corrosão, intoxicação, choques mecânicos, descargas elétricas, ação ilegal (roubo, contrabando, uso em atividades criminosas e outras) e outros.

Esta medida é de natureza preventiva e corretiva e é de responsabilidade do empreendedor e operadores da infra-estrutura e serviços envolvidos.

d) Adequação da oferta de serviços de transporte coletivo para atendimento ao local e demandas do empreendimento.

Esta medida tem por objetivo poder propiciar serviços de transporte coletivo adequados à demanda a ser gerada pela implantação e operação do Empreendimento, e deverá envolver:

- Adaptação ou criação de serviços e linhas de transporte coletivo (ônibus, barcas) para atendimento ao local e demandas do Empreendimento.
- Adaptação ou implantação de infra-estrutura para embarque e desembarque de passageiros dos serviços de transporte coletivo junto ao local do Empreendimento.
- Implantação e manutenção de passarela para travessia da SP 55 por pedestres junto ao local do Empreendimento, para atendimento de usuários de linhas de ônibus, caso venha a ser adotada essa modalidade de transporte coletivo.
- Se necessário, implantação e operação de serviços de transporte coletivo complementares a serem oferecidos pelo empreendimento, que poderão envolver, entre outros:
 - interligação do local do empreendimento com os principais núcleos urbanos na região (Santos, Guarujá – centro e distrito de Vicente de Carvalho, e Cubatão);
 - transporte entre a SP- 055 e o local do empreendimento, passando pela estrada de acesso à Ilha Barnabé.

Esta medida é de natureza preventiva e é de responsabilidade do empreendedor e operadores dos serviços de transporte coletivo envolvidos (prefeituras, EMTU/SP – linhas intermunicipais, concessionários / permissionários privados).

e) Adoção de soluções adequadas de projeto, implantação e operação da interligação do empreendimento à linha ferroviária no local.

Esta medida tem por objetivo poder propiciar a adequada utilização da linha ferroviária da MRS que passa pelo local do Empreendimento por todos seus usuários, incluindo o próprio Empreendimento e terceiros, em função dos seguintes impactos:

- Alteração da infra-estrutura viária e ferroviária no local do empreendimento.
- Oferta de serviços de logística e transportes pelo empreendimento.

Esta medida deverá envolver a adoção de soluções de projeto, implantação e operação da interligação ferroviária do empreendimento atendendo ao que segue:

- Processos de desvio de composições e vagões para o Empreendimento tais que não prejudiquem indevidamente a passagem de outras composições pelo local.
- Capacidade estática e dinâmica suficiente nos desvios, linhas e pátios ferroviários do Empreendimento, de forma a que não venha a haver eventual interferência indevida com a operação e manutenção da linha principal.

- Adequação da infra-estrutura e operação das interligações internas ao local do Empreendimento entre suas porções situadas em cada um dos lados da linha ferroviária de forma a não causar interferência indevida com a operação e manutenção da linha principal.
- Previsão para a eventualidade de duplicação ou transferência da linha principal.
- Aprovação por parte da Codesp, MRS e Portofer.

Esta medida é de natureza preventiva e corretiva e é de responsabilidade do empreendedor, Codesp, MRS e Portofer.

8.4. Medidas Compensatórias

As medidas compensatórias propostas a seguir visam compensar os impactos irreversíveis relacionados à supressão dos ecossistemas, prejudicando a biodiversidade regional.

Cabe salientar que não foram identificados impactos significativos no meio físico e socioeconômico passíveis de reparação por meio de medidas compensatórias. No entanto, no meio biótico, é que foram identificados os impactos mais significativos e de caráter irreversível. Para tanto, são propostas as seguintes medidas:

8.4.1. Implantação de Unidade de Conservação no Estuário

A legislação em vigor estabelece a necessidade de se proceder à compensação ambiental de empreendimentos que possam provocar significativo impacto ambiental, independentemente das medidas de mitigação adotadas na implantação e operação destes empreendimentos. Dentre os instrumentos existentes, destacam-se a Resolução Conama nº 02/96 e a Lei Federal nº 9.985/00 (SNUC) que prevêem a aplicação de, no mínimo 0,5% (meio por cento) do investimento total da obra em unidades de conservação, como compensação aos impactos aprovados.

Embora considerados como Áreas de Preservação Permanente, os manguezais do complexo de Santos-Cubatão são pobremente protegidos. Especialmente áreas já identificadas como importantes para a conservação de aves aquáticas ameaçadas ou migrantes, e colônias reprodutivas, continuam completamente desprotegidas.

Considerando que a natureza do empreendimento da Embraport implica, necessariamente, em supressão de manguezais existentes no local destinado à implantação do terminal portuário, propõe-se um plano de compensação ambiental envolvendo a criação de uma unidade de conservação de manguezais situada próxima ao local do projeto, em área de relevante interesse ambiental e paisagístico. Considerando que o impacto do empreendimento deverá se concentrar no Município de Santos e que em seu território existem importantes remanescentes de manguezais, recomenda-se como medida compensatória aos impactos sobre os ecossistemas estuarinos a implantação de uma Unidade de Conservação Municipal, situada integralmente dentro do município santista.

Com a implantação da Unidade de Conservação proposta, a preservação desses manguezais ficaria assegurada, assim como seu uso para fins de conservação da biodiversidade, pesquisa, turismo ecológico e educação ambiental. A proximidade da administração municipal e seu interesse na implantação de áreas protegidas no interior da APA Municipal da Área Continental de Santos tendem a garantir o uso sustentado do local.

Neste sentido, foi realizado um amplo estudo de toda a região, resultando na seleção de duas glebas que atenderam aos seguintes critérios:

- Manguezais íntegros, com suas características estruturais e funcionais em bom estado de conservação;
- Áreas de grande porte (acima de 100 hectares) que formem um único maciço ou um conjunto de maciços contíguos de vegetação de mangue;
- Localização nas proximidades do terminal, no próprio município de Santos (que sofrerá os impactos da obra);
- Delimitação de fácil identificação, de preferência por cursos d'água;
- Terrenos de marinha de propriedade da União, sem qualquer tipo de ocupação;
- Áreas de interesse para a proteção da paisagem.

Cabe salientar que a Embraport está fazendo gestões junto à Secretaria do Patrimônio da União (SPU) para viabilizar a cessão das glebas abaixo descritas para fins exclusivos de conservação ambiental.

Descrição das Glebas

Gleba 1 (Gleba do rio Trindade de leste/Morro do Caité)

Esta gleba está representada por 4 manchas contíguas de manguezal (**A, B, C e D**), totalizando uma área de 321,24 hectares, conforme indicado no quadro de áreas à seguir.

O formato alongado das manchas de manguezal conferem uma característica de vegetação de franja, marginal ao canal de Bertioga e aos rios Trindade e Cabuçu. O grau de preservação da vegetação no interior da gleba é elevado e os atributos paisagísticos são excepcionais pela vegetação exuberante e sua intrincada rede de drenagem. A área apresenta um bom isolamento, embora seja bastante freqüentada por pescadores.

Do ponto de vista dos recursos naturais, a Gleba 1 apresenta um alto potencial para preservação, para educação ambiental e para o ecoturismo. O acesso por terra pode ser realizado por meio de um antigo porto na margem esquerda do rio que acompanha o Morro do Caité. Também é possível o acesso por água, pelo rio Cabuçu a partir da rodovia SP-055, o que constitui um fator favorável ao uso da área para unidade de conservação.

Gleba 2 (Gleba dos rios Tio Maria/Iriri)

A gleba 2 possui uma superfície total de 269,11 hectares, sendo totalmente circundada por cursos d'água representados pelo canal estuarino do rio Tio Maria, pelo rio Iriri e pelo canal de Bertioga, na extremidade do Largo do Candinho.

É uma área totalmente isolada, com baixo risco de ocupação e com elevado nível de conservação da vegetação de mangue. O acesso pode ser realizado por um pequeno porto (abandonado) situado à margem esquerda do rio Iriri, próximo à confluência com o canal de Bertioga. Na extremidade oposta, próximo ao Morro do Caité, existe um antigo porto, praticamente todo

destruído, que pode ser outra via de acesso à área. Ambos portos são remanescentes dos sistemas de embarque de bananas para o porto de Santos, oriundas das extensas plantações existentes na região até a década de 40.

Por encontrar-se isolada por corpos d'água, a Gleba 2 não apresenta sinais de transição para mata de restinga, nem sinais de ocupações anteriores. Também possui a mancha de vegetação menos exposta a efeitos de borda, devido ao seu formato oval.

Quadro 8.1- 1-Áreas das glebas selecionadas para projeto de compensação ambiental do Terminal Portuário Embraport, em Santos

Identificação da gleba		Área (hectares)
GLEBA 1	Gleba A do rio Trindade (oeste) / Monte Cabrão	21,56
	Gleba B do rio Trindade (leste)	59,24
	Gleba C do rio Trindade (leste) / rio Cabuçu	139,72
	Gleba D do rio Cabuçu / Morro do Caité	100,72
GLEBA 2	Gleba dos rios Tio Maria / Iriri	269,11
Área total		590,35

Considerando que a implantação do projeto resultará na supressão de 45,9 ha de vegetação natural de planícies costeiras, a compensação ambiental proposta na forma da criação de uma unidade de conservação de manguezais implicará na preservação de uma área aproximadamente 13 vezes superior à área impactada pela implantação do Terminal portuário da Embraport. Durante a elaboração do projeto da UC, poderão ser acrescidas áreas de restinga na faixa envoltória e no acesso por terra, aumentando a área prevista e contribuindo para assegurar a conservação dos mangues.

Responsável pela compensação ambiental: A implantação da Unidade de Conservação Municipal de manguezais ficará a cargo do empreendedor em parceria com a Prefeitura Municipal de Santos. A gestão da unidade, de responsabilidade municipal, deverá contar com a participação do empreendedor ligada ao empreendedor, podendo envolver universidades, ONGs e instituições de pesquisa.

8.4.2. Criação de Hábitats Alternativos para Organismos Aquáticos do Estuário (bancos de sedimentos e locais artificiais)

OLMOS & SILVA E SILVA (2001a) demonstram que os bancos de sedimentos e os manguezais "anões" da região do Rio Cascalho (denominados "manguezais degradados por poluição" por CETESB, 1989) são o hábitat com maior concentração de aves aquáticas (incluindo os ameaçados guará *Eudocimus ruber*, marreca-toicinho *Anas bahamensis* e águia-pescadora *Pandion haliaetus*) e um dos mais importantes para maçaricos e batuíras migratórios. Estes manguezais são

adjacentes à Ilha Piaçaguera, importante devido à presença de um ninhal de *Ardea cocoi*, único no litoral paulista.

A perda de habitats como os bancos de sedimentos existentes na ADA, extremamente importantes como local de alimentação de aves aquáticas (incluindo várias ameaçadas e migratórias) e de tartarugas marinhas, pode ser mitigada através da criação artificial deste mesmo habitat em áreas de alta sedimentação próximas à ADA.

Tais habitats também propiciariam o desenvolvimento de comunidades bentônicas. A criação de um mosaico de bancos de lodo que fiquem expostos durante a baixa-mar, ilhotas onde árvores de mangue crescem, e canais com bacias profundas que servem como abrigo para a fauna aquática, é prática corriqueira em outras partes do mundo (como na Flórida, USA) e aumenta a capacidade de suporte dos manguezais para as aves aquáticas e outros organismos estuarinos. Tal medida também contribui para a mitigação do lançamento de sedimentos oriundos da dragagem no mar.

A formação destes bancos poderá ser realizada por meio da destinação do lodo não contaminado dragado do canal de acesso e da bacia de evolução do futuro terminal, após a remoção da camada superficial (de sedimentos contaminados) em locais de reduzida capacidade de transporte das correntes estuarinas, de forma a criar superfícies próximas à cota zero, de forma a garantir a ação das marés. Este material, por sua granulometria e reduzido teor de contaminantes, é ideal para o desenvolvimento dos organismos bentônicos. O processo natural de sucessão vegetal ainda deve permitir a expansão futura de manguezais nos trechos menos sujeitos à inundação que ficam emersos por períodos mais longos.

O tipo de sedimento na face exposta dos bancos de lodo é importante, devendo ser predominantemente de silte fino, pois este comporta a maior biomassa e riqueza de invertebrados bentônicos. Áreas de sedimento arenoso abrigam uma fauna bentônica menos rica e são bem menos interessantes para as aves aquáticas. Já as ilhas devem ser de sedimento mais arenoso, para fornecer áreas de pouso para as aves. Desta forma, a operação de lançamento de material deve ser feita de forma planejada e seguindo um projeto estabelecido de antemão.

A escolha dos locais mais adequados à implantação dos bancos de lodos deverá considerar a dinâmica de circulação das águas e de sedimentação do estuário, sendo realizado em etapa que antecederá a Licença de Instalação do empreendimento.

Por outro lado, o revestimento com pedras dos taludes do aterro para o terminal (*rip-rap*) poderá ser realizado de forma a criar locais artificiais que constituirão um conjunto de abrigos para peixes, crustáceos e moluscos, o que induzirá o aumento da diversidade e da biomassa de organismos aquáticos na ADA, complementando os resultados dos bancos de sedimentos.

Responsável pela compensação ambiental: A criação de habitats artificiais para organismos aquáticos do estuário deverá ser efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa. Esta medida mitigadora deverá ser implementada durante a fase de implantação (dragagem e aterro), mediante um projeto detalhado e com o acompanhamento do órgão ambiental.

9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais visam agrupar as medidas, atividades e ações relacionadas com a mitigação, o monitoramento e o controle dos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como promover a avaliação da eficácia de sua aplicação. Visam ainda sistematizar e criar mecanismos de avaliação de desempenho do conjunto de medidas, ações e atividades relacionadas a temas que constituem exigência legal, tais como o gerenciamento de resíduos sólidos, o controle da qualidade dos recursos hídricos, o tratamento de efluentes e a saúde do trabalhador, entre os principais.

Entende-se, neste EIA/RIMA, que os impactos ambientais e, em decorrência, as medidas de mitigação, monitoramento e compensação, possuem uma relação de dependência entre si, uma vez que o ambiente é o resultado da inter-relação de fatores físicos, bióticos e socioeconômicos e a sua fragmentação, num estudo deste tipo, tem sentido meramente formal. Os programas a seguir apresentados são uma tentativa de recuperar os conceitos reais de ambiente e impacto ambiental, uma vez que se procura desfragmentar a abordagem feita anteriormente, fornecendo uma mais realista e contextualizada, sobre o controle ambiental da instalação e operação deste empreendimento.

Neste contexto, são apresentadas também as diretrizes para o *Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR)*, direcionado à análise de risco de acidentes envolvendo *vidas humanas, bens materiais e recursos ambientais*, estes entendidos como os ecossistemas, as águas e o solo, dentro e fora da Área Diretamente Afetada do empreendimento (ADA), e o *Plano de Ação de Emergência (PAE)*, que visa reunir diretrizes de medidas relacionadas ao atendimento de acidentes, dentro e fora da ADA.

São oito os programas ambientais previstos, quais sejam:

- 1) Programa de Qualidade Ambiental
- 2) Programa de Conservação de Recursos Naturais
- 3) Programa de Controle Ambiental das Obras
- 4) Programa de Comunicação Social
- 5) Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador
- 6) Programa de Resgate Arqueológico
- 7) Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR)
- 8) Plano de Ação de Emergência (PAE)

São descritos, a seguir, as principais atividades, medidas e/ou ações previstas, a responsabilidade pela execução, o público-alvo (quando for o caso) e programas e planos correlacionados.

9.1. Programa de Qualidade Ambiental

O programa de qualidade ambiental visa agrupar as medidas, atividades e ações relacionadas com a mitigação, o monitoramento e o controle dos impactos na qualidade do ar, da emissão de ruídos e na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Está intimamente relacionado com o Programa de Controle Ambiental das Obras e com o Plano de Ação de Emergência Ambiental e é subdividido em planos, alguns relacionados entre si, quais sejam:

- Plano de Controle da Qualidade do Ar
- Plano de Controle da Emissão de Ruídos
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos
- Plano de Controle de Emissão de Efluentes
- Plano de Controle da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

Esses planos serão descritos quanto aos objetivos, principais atividades, medidas ou ações relacionadas, responsabilidade pela execução e programas e planos correlacionados.

9.1.1. Plano de Controle da Qualidade do Ar

a) Objetivo

Minimizar o levantamento de material particulado, na fase de instalação do empreendimento.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

Manutenção do solo umedecido, por meio de aspersão de água tratada, a ser realizado por caminhão-pipa, durante as operações de escavação e transporte de material por vias não pavimentadas.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela execução deste plano é do empreendedor e da empresa construtora contratada. A fiscalização e acompanhamento serão realizados pelo empreendedor e, eventualmente, pelo órgão ambiental.

d) Programas correlacionados

O Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador está correlacionado a este plano, uma vez que a área de influência deste impacto é a Área Diretamente Afetada (ADA), onde circularão principalmente trabalhadores.

9.1.2. Plano de Controle da Emissão de Ruídos

a) Objetivo

Minimizar a emissão de ruídos, nas fases de instalação e operação do empreendimento, na ADA e nas áreas residenciais vizinhas.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

- Realizar atividades com máquinas e equipamentos ruidosos no período noturno, a uma distância de no mínimo 700 m das áreas residenciais vizinhas à ADA.
- Situar as instalações fixas, tanto na fase de instalação como de operação, tais como oficinas, usinas de concreto, garagens, entre outras, a uma distância superior a 700 m da Ilha Diana.
- Medição periódica de ruído, nos mesmos pontos onde foi realizado o diagnóstico da ADA, bem como de 2 a 3 pontos adicionais na Ilha Diana, para determinar a manutenção das condições acústicas atuais. Na fase de instalação, as medições terão periodicidade trimestral. No início da fase de operação, será realizada nova campanha de medições, sendo repetidas semestralmente por mais 2 ou 3 vezes, até que a operação do terminal possa ser considerada normal. Se o monitoramento indicar a necessidade de implantação de medidas adicionais de controle acústico, será realizada nova campanha de medições após a implantação destas, até que se demonstre a eficácia destas. Caso contrário, interrompido o monitoramento. As medidas adicionais de controle acústico serão detalhadas quando da ultrapassagem dos níveis atualmente observados.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela execução deste plano é do empreendedor e da empresa construtora contratada. A fiscalização e acompanhamento serão realizados pelo empreendedor e, eventualmente, pelo órgão ambiental.

d) Programas correlacionados

O Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador está correlacionado a este plano, uma vez que a área de influência deste impacto é a Área Diretamente Afetada (ADA), onde circularão principalmente trabalhadores.

9.1.3. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos**a) Objetivo**

Evitar a disposição de resíduos sólidos domésticos na ADA, tanto na fase de instalação como de operação do empreendimento, minimizando assim a possibilidade de contaminação de solo e águas, superficiais e subterrâneas, por efluentes da decomposição dos resíduos (chorume) ou pelos próprios resíduos. Elaborar, obter aprovação e aplicar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), exigido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), descrito a seguir, de modo a cumprir a legislação vigente, bem como determinar quantidades e tipos de resíduos a ser gerados, o acondicionamento e a coleta, as responsabilidades e competências, entre outros parâmetros importantes na gestão dos resíduos sólidos do empreendimento, desde a fase de instalação.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

As atividades envolverão, primeiramente, a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), nos moldes do exigido pela Anvisa. Este PGRS conterà, no mínimo, o seguinte:

- Identificação do Terminal Portuário Embraport.
- Caracterização das Instalações Atuais e Futuras.
- Legislação incidente.
- Diagnóstico da situação atual e futura do terminal.
- Diretrizes para o Plano de Gerenciamento de RS.
- Definição das responsabilidades e competências.
- Cronograma de implantação e avaliação.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela elaboração, obtenção de aprovação e aplicação do PGRS é do empreendedor, bem como a cobrança de obediência ao determinado no plano por parte de terceiros que estejam atuando no terminal, quando da sua operação. A fiscalização e acompanhamento da execução do PGRS é também de responsabilidade do empreendedor e, eventualmente, da Anvisa e do órgão ambiental.

d) Programas correlacionados

Estão correlacionados a este os Programas de Controle de Qualidade da Água Superficial e Subterrânea, bem como o Programa de Controle de Emissão de Efluentes e o Programa de Conservação dos Recursos Naturais.

9.1.4. Plano de Controle de Emissão de Efluentes

a) Objetivo

Coletar e tratar efluentes, bem como monitorar os pontos de emissão, nas fases de instalação e operação do empreendimento, de modo a liberar para a drenagem natural, bem como para a infiltração no aquífero superior, onde não houver impermeabilização, água dentro de parâmetros adequados aos padrões legais correspondentes às classes dos rios Sandi e Diana, do estuário de Santos, assim como adequados aos padrões definidos para as águas subterrâneas do aquífero superior, na ADA. Construir e gerenciar a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), de modo a cumprir a legislação e as normas vigentes.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

- Instalar e operar sanitários químicos, na fase de instalação do empreendimento.
- Destinar resíduos de limpeza dos sanitários para locais adequados.
- Fazer a manutenção dos sanitários químicos, de modo a evitar vazamentos, com possibilidade de infiltração no terreno e águas subterrâneas.
- Instalar e operar a ETE, de acordo com diretrizes técnicas da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

- Realizar o monitoramento dos efluentes da ETE.
- Instalar sistema de drenagem integrado, na ADA (ver Programa e Controle Ambiental das Obras).
- Monitoramento das caixas finais de drenagem.
- Coletar e analisar periodicamente amostras de água dos rios e do estuário, bem como das águas de poços de monitoramento de águas subterrâneas (ver Programas de Controle de Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas).
- Encaminhar os resíduos sólidos advindos da ETE para locais adequados, a ser definidos no âmbito do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos exigido pela Anvisa.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela coleta, tratamento e monitoramento de efluentes é do empreendedor, bem como a cobrança do cumprimento do plano pelas empresas contratadas. A responsabilidade pelo controle ambiental dos sanitários químicos é da empresa fornecedora desses serviços, na fase de instalação do empreendimento.

d) Programas correlacionados

Está correlacionado a este o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), cujo roteiro, nas suas diretrizes, determina que deverá ocorrer a descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, de acordo com cada tipo (classificação), dentro da área e fora da área de geração dos mesmos e *dos resíduos dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes líquidos do terminal*. Também são correlacionáveis os Planos de Controle de Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas, todos dentro do Programa de Qualidade Ambiental.

9.1.5. Plano de Controle de Qualidade da Águas Superficiais e Subterrâneas

a) Objetivo

Manter a qualidade das águas superficiais e subterrâneas dentro dos padrões e limites legais ou, ainda, dentro de valores próximos dos observados no diagnóstico ambiental.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

- Instalação e operação de sanitários químicos, na fase de instalação do empreendimento.
- Instalação de piso impermeável, sistema de coleta e tratamento de águas servidas e bacias de contenção, em áreas passíveis de vazamentos de combustíveis, óleos lubrificantes, entre outros insumos, na fase de instalação do empreendimento.
- Armazenamento adequado de combustíveis e outros insumos, na fase de instalação do empreendimento.
- Coleta e disposição de resíduos sólidos domésticos, inertes e de Classe I (perigosos, segundo a Norma 10.004 da ABNT) de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS), que deverá abranger todas as fases do empreendimento.

- Caracterização da escória e/ou dos sedimentos dragados que serão depositados no corpo do aterro na área sul do empreendimento, em termos de seu potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, na fase de instalação do empreendimento.
- Confinamento a escória e/ou os sedimentos dragados entre camadas argilosas, pouco permeáveis, a serem obtidas em áreas de empréstimo próximas, na fase de instalação do empreendimento.
- Criação de área isolada para estocagem de cargas e produtos perigosos, com pavimentação em concreto armado sem juntas e com alta impermeabilidade para o seu armazenamento. No perímetro desta pavimentação, será construída uma calha para recolhimento de eventuais vazamentos provenientes das cargas estocadas. O material recolhido será guiado pelas calhas ao grupo separador de óleo e a outros tanques de tratamento, os quais reterão os produtos químicos liberando a água que será armazenada em outro tanque. A água armazenada será analisada antes de ser liberada para o sistema de drenagem, visando verificar se os efluentes estão em conformidade com os padrões legais de qualidade.
- Aplicação de medidas específicas para contenção, correção e controle para eventuais acidentes, que considere a análise dos riscos associados, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) e o Plano de Ação de Emergência (PAE).
- Implantação, operação e manutenção de um sistema de coleta e tratamento de esgotos que contará com uma ETE compacta, industrializada, de lodos ativados com aeração prolongada, leito de secagem de lodo, clorador de efluentes.
- Com relação à construção, operação e manutenção de postos de combustíveis, exigir da Distribuidora a apresentação das necessárias licenças e autorizações previstas na legislação, bem como a definição de suas responsabilidades legais e contratuais, em caso de vazamentos e acidentes.
- Promover o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, por meio de poços a ser instalados, bem como de coletas e análises químicas, físico-químicas e ecotoxicológicas que deverá abranger todas as fases do empreendimento.
- Promover, em caso de contaminação das águas subterrâneas, bombeamento, tratamento e infiltração, de modo a manter sua qualidade que deverá abranger todas as fases do empreendimento.
- Encaminhar as águas superficiais para a ETE, antes de conduzi-las aos corpos d'água superficiais, na fase de operação do empreendimento.
- Monitorar as águas superficiais, por meio de coleta e análises químicas, físico-químicas e ecotoxicológicas, no estuário, ao longo do aterro, bem como nos rios Sandi e Diana que deverá abranger todas as fases do empreendimento.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela manutenção e pelo controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas é do empreendedor, bem como das empresas contratadas, prestadoras de serviços de coleta e disposição de resíduos, construtoras da ETE, de construtoras e operadoras de postos de gasolina, de instalação e manutenção de sanitários químicos, de instalação e manutenção de depósitos de cargas perigosas.

d) Programas correlacionados

Estão correlacionados a este o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Plano de Controle de Emissão de Efluentes, o Programa de Controle Ambiental das Obras, o Plano de Ação de Emergência Ambiental, o Programa de Gerenciamento de Riscos, o Plano de Ação de Emergência.

9.2. Programa de Conservação de Recursos Naturais

Para a implantação do terminal portuário será necessária a ocupação de área física atualmente recoberta com manguezais e restingas, vegetação natural das planícies costeiras e zonas estuarinas. O local também é ocupado ou visitado por fauna adaptada às características locais. A ocupação prevista pelo projeto resultará na alteração das condições locais em referência aos aspectos físico e biótico, com reflexos que extrapolam o local específico de implantação, afetando o sistema em nível regional. Neste sentido, são aqui identificadas medidas com o propósito de minimizar o impacto da implantação do terminal no meio biótico e avaliar a eficiência das medidas mitigadoras.

a) Objetivos

O Programa de Conservação dos Recursos Naturais têm por objetivo minimizar os impactos sobre a fauna e a flora, previstos com a implantação do empreendimento e maximizar benefícios secundários do desmatamento aproveitando esta atividade para pesquisa científica e aproveitamento dos recursos biológicos removidos.

Neste sentido, são aqui propostas ações e medidas para as fases de pré-implantação, implantação e pós-implantação que visam à manutenção dos ecossistemas remanescentes após a supressão parcial destes, bem como medidas que garantam a sustentabilidade da fauna e da flora e das comunidades aquáticas ao longo da vida do empreendimento.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

➤ Salvamento de plantas epífitas

Tem como objetivo a preservação e conservação de material genético da flora local. As plantas epífitas possuem dimensão reduzida conferindo facilidade da coleta manual e destinação para o enriquecimento de outras formações de manguezais e restingas situadas na vizinhança. Possuem ainda a qualidade de constituírem micro-ecossistemas que garantem a manutenção de uma expressiva biota de artrópodes, anfíbios e outros pequenos animais.

As medidas de mitigação para os impactos no meio biótico foram definidas para cada grupo de impactos afins indicando em que fases cada medida será adotada e os responsáveis por sua implementação. Esta medida mitigadora será implementada durante as fases de pré-implantação e implantação.

A realização do salvamento de plantas epífitas ocorrerá prioritariamente em período anterior ao início do desmatamento, quando serão coletadas manualmente ou com auxílio de instrumentos os espécimes posicionados até 4,0 metros de altura. Posteriormente, juntamente com o desmatamento, à medida que as árvores forem sendo derrubadas serão coletados os demais espécimes.

Para a realização desta atividade e o cumprimento desta medida, faz-se necessária a autorização prévia do órgão de controle ambiental estadual representada, para estes fins, pelo Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (DEPRN).

➤ **Coleta de propágulos, plântulas e sementes destinados à recuperação de áreas degradadas**

No estuário são comuns os trechos em que os manguezais encontram-se degradados ou com espaços vazios resultantes da ação antrópica pelo desmatamento, aterros ou ainda devido à contaminação por poluentes. Esta medida visa a preservação, enriquecimento e conservação da flora regional, destinando material genético previamente adaptado às condições ambientais regionais à recuperação de áreas degradadas na ADA e AID.

Esta medida mitigadora será implementada durante as fases de pré-implantação e implantação.

A coleta de propágulos, plântulas e sementes será realizada manualmente, previamente ao desmatamento, mantendo-se o cuidado para garantir a viabilidade do material para o uso proposto. Inicialmente este material genético será acondicionado em recipientes adequados e preferencialmente encaminhados em curto prazo para as áreas a recuperar / enriquecer.

Os propágulos de espécies de mangue obtidos com a coleta prévia a ser realizada nas áreas de manguezal a serem desmatadas, serão utilizados para auxiliar em projetos de recuperação de trechos de manguezais degradados realizados por iniciativas locais na ADA e na AID, potencializando o processo de regeneração destes ecossistemas. Após a coleta, este material será, sempre que possível, imediatamente replantado em local definitivo, passando então a ser monitorado para a posterior avaliação do "pegamento".

Da mesma forma, as sementes e plântulas coletadas no ambiente de restinga serão utilizadas para a recuperação e enriquecimento de trechos atualmente degradados. Todavia, o material genético oriundo da restinga poderá ser destinado a viveiros municipais ou associações de reposição florestal para que estes gerenciem sua utilização na medida da necessidade.

➤ **Manejo da fauna das áreas a serem desmatadas**

A mortalidade direta de animais pode ser bastante reduzida se a vegetação for previamente removida por corte e roça manual, provocando a fuga de mamíferos, aves, anfíbios e répteis para outras áreas ou para locais onde possam ser capturados para remoção.

Esta medida mitigadora será implementada durante as fases de pré-implantação e implantação.

O corte da vegetação será feito em etapas, de forma a direcionar gradualmente os animais em direção a locais onde haja uma via de escape, ou seja, possível capturá-los de forma menos traumática.

A maioria das espécies de aves florestais existentes na ADA pode ser capturada efetivamente com redes de neblina, enquanto os mamíferos são passíveis de captura com armadilhas tipo gaiola ou *pit-fall*.

Exemplares de espécies residentes, como várias aves de restinga, podem ser efetivamente capturadas e translocadas para outras parcelas de hábitat que não serão ocupadas. Este procedimento deve ser realizado juntamente com um programa de monitoramento para avaliar a sobrevivência e permanência dos exemplares nas áreas receptoras.

O projeto de resgate da fauna e seu monitoramento deverá ser previamente enviado ao Ibama para aprovação.

➤ **Realização de estudos para definição de modelos matemáticos para determinação da biomassa para ecossistemas de manguezais e restingas:**

A determinação de biomassa em florestas por métodos diretos (também denominados de destrutivos) envolve a derrubada de árvores e a destruição ou degradação do ecossistema estudado. Para a estimativa de biomassa por métodos indiretos torna-se necessário a definição de equações alométricas as quais requerem, também, a destruição dos indivíduos arbóreos para sua cubagem e pesagem em campo. Como não há equações alométricas para árvores dos ecossistemas de manguezal e floresta de restinga, o desmatamento necessário à implantação do terminal portuário configura-se como uma oportunidade de desenvolver estas equações durante o desmatamento.

Realizar estudos básicos para o desenvolvimento de modelos matemáticos que permitam, a partir de dados de fácil obtenção em campo (DAP e altura dos indivíduos), a determinação de equações alométricas para a estimativa de biomassa e dos volumes de madeira e dos demais componentes arbóreos (folhas, ramos, galhos, sistema radicular) para os ecossistemas presentes na região do empreendimento.

Desenvolver os estudos na fase inicial do desmatamento, com prévia seleção de árvores representativas dos ecossistemas afetados.

➤ **Aproveitamento da biomassa e dos resíduos vegetais**

A implantação do empreendimento resultará na produção de farto material vegetal (biomassa e resíduos orgânicos) gerado pela supressão dos manguezais e restingas.

Considerando as diferentes composições dos materiais (troncos, folhas, lianas) algumas atividades deverão ser desenvolvidas visando à redução deste material e a minimização deste impacto:

- Reconhecimento, triagem e remoção seletiva dos espécimes arbóreos com viabilidade econômica para o paisagismo (palmeiras, mirtáceas, arbustos);
- Reconhecimento, triagem e remoção seletiva dos espécimes vegetais com viabilidade econômica para a indústria moveleira e de artesanato (caxeta, lianas);

O material vegetal excedente que não for utilizado pelas propostas acima, poderá ainda ser separado em duas categorias:

Material Lenhoso:

Poderá ser destinado à produção de carvão ou, ainda, de lenha para padarias, pizzarias, etc.

Folhas e ramos:

Este material poderá ser picado e destinado a formar composto orgânico para utilização como adubo por prefeituras locais e ou empresas de reposição florestal, ou incorporadas nas áreas de restinga remanescente, ou destinada aos bancos artificiais de sedimentos a serem criados no estuário.

Este aproveitamento será realizado somente após a etapa de salvamento de plantas epífitas e de propágulos e plântulas sob pena de perda de rico material biológico para a recuperação de áreas degradadas.

Para a realização das atividades que compõem esta medida faz-se necessária a autorização prévia do órgão de controle ambiental estadual representada para estes fins pelo Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (DEPRN).

A aplicação desta medida contará com a participação de viveiristas locais e artesãos da comunidade que possam contribuir para a destinação útil do material coletado.

➤ **Proteção da fauna durante a implantação e a operação do empreendimento**

A proteção da fauna é exigência legal e será implementada durante as fases de instalação e operação do empreendimento através das seguintes medidas:

- proibição da perseguição e captura não-autorizada de animais;
- sinalização de advertência e das áreas protegidas;
- treinamento de funcionários para a captura de animais quando necessário;
- realização de campanhas educativas junto aos funcionários visando à proteção da fauna.

As ações de proteção à fauna durante as obras e a operação do Terminal serão implementadas por meio de atividades de educação ambiental dos trabalhadores envolvidos.

➤ **Monitoramento dos recursos naturais**

Para as atividades acima propostas, previram-se formas de monitorar sua eficiência, procurando-se estruturar um monitoramento integrado de cada ecossistema afetado, evitando-se a pulverização de ações e de resultados, quais sejam:

- *Monitoramento dos manguezais remanescentes:* a implantação do empreendimento resultará na formação de remanescentes de manguezais e em alteração local das condições de drenagem. O monitoramento consistirá em acompanhar e avaliar as alterações resultantes do chamado efeito de borda sobre os fragmentos remanescentes de manguezais, a partir da análise de parcelas fixas. Estas parcelas, deverão ser em número, e dimensionadas, locadas e com desenho adequado ao estudo, onde se

propõe avaliar anualmente todos os indivíduos existentes quanto ao desenvolvimento, assim como proceder ao recrutamento de plântulas para verificação da capacidade de restabelecimento deste ecossistema impactado.

- *Monitoramento da fauna terrestre:* este monitoramento visa acompanhar os efeitos da supressão parcial dos ecossistemas na área do empreendimento e das medidas mitigadoras sobre a fauna terrestre remanescente. Consiste em um mínimo de quatro campanhas de campo sazonais, com o registro de aves e mamíferos nas áreas próximas ao empreendimento (ADA).
- *Monitoramento da fauna aquática:* este monitoramento visa acompanhar os efeitos das novas estruturas portuárias e dos bancos artificiais de sedimentos sobre a comunidade aquática. Consiste em um mínimo de quatro campanhas de campo sazonais, com amostragens de bentos e peixes nas áreas próximas ao empreendimento. Simultaneamente, deverão ser, analisados parâmetros físico-químicos básicos (temperatura, salinidade, potencial hidrogeniônico, oxigênio dissolvido e turbidez).
- *Acompanhamento da destinação do material biológico das áreas de desmatamento:* consiste em acompanhar e registrar a destinação das plantas resgatadas e do material vegetal destinado aos diversos usos previstos neste programa.

b) Responsabilidade

O salvamento de epífitas será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa.

A coleta e destinação do material vivo das áreas a serem desmatadas será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa. Poderá, ainda, ser realizada em parceria com viveiristas locais cadastrados no projeto Matrizes elaborado pelas entidades, universidade Esalq, IBt/SMA e Embrapa com apoio do FNMA, Fapesp e CNPq, que tem por objetivo a ampliação da disponibilização controlada de material genético (sementes e propágulos) a viveiros cadastrados no projeto, para produção de mudas de essências nativas da região, visando ampliar a oferta em diversidade florística e genética de espécies florestais regionais, indicadas a atender a demanda dos projetos de recuperação de áreas degradadas.

O manejo da fauna será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios com universidades, ONGs e instituições de pesquisa.

Os estudos relativos à determinação de biomassa de manguezais e restingas serão realizados pelo empreendedor em parceria com universidades.

A remoção e destinação do material vegetal será efetuado pelo empreendedor mediante contratação de serviços de terceiros ou por convênios e parcerias com universidades, prefeituras, entidades da sociedade civil, viveiristas e artesãos interessados no uso do material vegetal.

A proteção da fauna é de responsabilidade do empreendedor e será desenvolvida em todas as fases do empreendimento.

O monitoramento dos recursos naturais será realizado pelo empreendedor que poderá estabelecer parcerias com universidades locais e ONGs.

d) Programas correlacionados

Estão correlacionados a este o Programa de Qualidade Ambiental, o Programa de Controle Ambiental das Obras, o Plano de Ação de Emergência Ambiental, o Programa de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergência.

9.3. Programa de Controle Ambiental das Obras

Esse programa tem a finalidade de agrupar as medidas relacionadas ao monitoramento das obras e, em conseqüência, das medidas de mitigação dos impactos sobre o meio físico, em especial a dinâmica superficial. Permitirá a avaliação da eficiência das medidas relativas às obras e também das medidas mitigadoras necessárias ao controle desses impactos. Tal interdependência ocorre, uma vez que as medidas mitigadoras desses impactos relacionam-se, coincidentemente, com critérios e procedimentos de projeto e/ou das próprias obras.

a) Objetivos

O programa irá definir as investigações, instrumentos e procedimentos necessários para o acompanhamento e controle dos impactos provocados pelas obras nas fases de instalação e operação do empreendimento, representados pelo aumento do escoamento superficial, deflagração de processos erosivos, assoreamentos, obstruções do escoamento superficial, rupturas e escorregamentos de taludes, recalques e rupturas de solos moles nas fundações, acúmulos de materiais escorregados, esforços sobre aterros e estruturas preexistentes, e atrito negativo em estacas.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

- Inspeção periódica do sistema de drenagem superficial.
- Observação periódica de feições erosivas.
- Controle topográfico e batimétrico das seções dos cursos-d'água e canais, para verificação dos volumes dragados, taludes finais de escavação, assoreamentos e sua evolução.
- Observação periódica de feições de rupturas, escorregamentos, trincas e movimentações nos aterros, estruturas de concreto, vias e pisos.
- Instalação, acompanhamento e análise de investigações e instrumentação para verificação de movimentações, recalques, fluxos de água subterrânea e pressões neutras, quanto à sua magnitude e evolução.
- Observação periódica de feições de recalques e rupturas dos solos moles das fundações dos aterros.
- Verificação da estabilidade dos taludes dos cortes e aterros.
- Análises paramétricas para verificação dos parâmetros de resistência dos solos.
- Testes para verificação da integridade de estacas.

- Observação periódica dos enrocamentos, face às solicitações hidráulicas e desagregação físico-química dos blocos de rocha.
- Acompanhamento do transporte e disposição dos resíduos e materiais, no contexto do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), dentro do Programa de Qualidade Ambiental.
- Estabelecimento de medidas de contenção dos processos deflagrados e correções das feições desenvolvidas, tais como a estabilização de taludes, correção da sua geometria, instalação ou re-instalação de proteção superficial, desobstrução do sistema de drenagem, correção dos dispositivos de drenagem, instalação de dispositivos de dissipação de energia, reforço de fundações, entre outras medidas previstas em projeto e relacionadas ao andamento das obras, na fase de instalação e ao funcionamento dos diversos setores ou unidades do empreendimento (aterros, cais e píeres, bacia de evolução, retroporto, vias de acesso, travessias de corpos d'água, etc.).

c) Responsabilidade

Os trabalhos de instalação, acompanhamento e análise da instrumentação; levantamentos topográficos e batimétricos; investigações complementares; testes, e atividades de inspeção e observação das obras e levantamentos são de responsabilidade do empreendedor. Também é de sua responsabilidade o acompanhamento dos trabalhos contratados com as empresas construtoras e prestadoras de serviços, quanto ao cumprimento das normas e especificações técnicas, e execução das medidas mitigadoras previstas em projeto.

d) Programas correlacionados

O controle ambiental das obras guarda estreita relação com o Programa de Qualidade Ambiental, em função da emissão de gases poluentes, óleos, graxas e ruídos pelos veículos e máquinas utilizados durante a realização das obras; emissão de efluentes líquidos nas concretagens, e produção de resíduos sólidos nas escavações, depósitos de materiais e demolições. Também tem relação com o Plano de Ação de Emergência Ambiental, pela possibilidade de rupturas e processos de assoreamento que, em função de suas magnitudes, poderiam provocar obstruções parciais ou totais dos canais e cursos-d'água.

9.4. Programa de Comunicação Social

A ausência de conhecimento sobre as características do empreendimento e suas conseqüências para o ambiente natural e as condições de vida da população, bem como para sua segurança, deve gerar insegurança na população residente no entorno do empreendimento. Faz-se, então, necessário esclarecê-la sobre o empreendimento, auxiliando-a no entendimento de suas diferentes etapas de implantação e operação.

a) Objetivo

Este Programa terá, como público-alvo, a população moradora no entorno do empreendimento, em especial a comunidade residente na Ilha Diana. O programa definirá os instrumentos e técnicas necessários, de maneira a permitir que sejam fornecidas à população as informações e esclarecimentos sobre as características do empreendimento e os impactos por ele causados, bem como sobre as soluções técnicas e economicamente viáveis para mitigá-los.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

- Identificação das Expectativas e Inseguranças da População.
- Definição dos Instrumentos para Veiculação de Informações.
- Fornecimento de informações sobre o empreendimento, tais como suas características técnicas, os estudos que estão sendo elaborados, o processo de licenciamento ambiental em curso e os estudos já realizados sobre as alternativas tecnológicas e locacionais (que visam diminuir impactos ambientais). Além disso, serão dadas ao conhecimento público as informações sobre localização de canteiros, cronograma de obras e número de empregos gerados ao longo do tempo.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela elaboração e implantação do Programa é do empreendedor.

9.5. Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador

A ausência de conhecimentos básicos de educação sanitária e ambiental, por parte dos trabalhadores, bem como de treinamento e uso de equipamentos de segurança encontra-se, freqüentemente, na origem de sérios problemas de saúde. Este programa se justifica pela necessidade de orientação a ser dada aos trabalhadores, quer na fase de implantação, quer na fase de operação do empreendimento, a respeito das medidas e posturas mais corretas a serem adotadas considerando-se a prevenção de acidentes, a preservação da saúde pública e a manutenção de um meio ambiente saudável.

a) Objetivos

- Reduzir o risco de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.
- Reduzir o risco de ocorrência/proliferação de doenças transmitidas por vetores e sexualmente transmissíveis.
- Orientar sobre os cuidados necessários para que não sejam desenvolvidas - no canteiro de obras e acampamento, bem como no terminal em operação - ações sanitárias nocivas à própria saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.

Este programa deverá ter como público-alvo os trabalhadores do canteiro de obras - na fase de implantação do projeto e os trabalhadores da fase de operação do empreendimento - fixos ou flutuantes - visando sua orientação quanto às práticas sanitárias e ambientais adequadas, quanto aos riscos de doenças transmitidas por vetores e quanto à prevenção de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e doenças sexualmente transmissíveis.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

- Caracterizar o perfil do público alvo e contatar as Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPA's) da(s) empreiteira(s), Ogmo e Autoridade Portuária, para adequar-se às medidas que já vêm sendo implementadas.
- Identificar os instrumentos, métodos e conteúdos programáticos adequados ao público-alvo, de modo a garantir eficiência à implementação do Plano.
- Elaborar os materiais necessários.
- Contratar equipe responsável pela implementação do programa.

c) Responsabilidade

O programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo este exigir contratualmente das empreiteiras – na fase de obras – a sua execução e manutenção durante a fase de operação do terminal, de modo a garantir aos trabalhadores as melhores condições possíveis de segurança e saúde. Na etapa de operação do empreendimento, o empreendedor deve cumprir e fazer cumprir, pelos operadores portuários, empregadores e tomadores de serviço regular, as Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário.

9.6. Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

O conjunto das ações propostas visa garantir que a perda física dos vestígios arqueológicos impactados direta ou indiretamente pela implantação e operação do Terminal Portuário Embraport seja efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional, conforme prevê a Portaria IPHAN/MinC 230.

a) Objetivo

O Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural do Terminal Portuário Embraport (aprovado por meio do Ofício nº 295/2003 9ªSR/IPHAN/SP, de 16 de junho de 2003) tem por objetivo mitigar os impactos ao patrimônio arqueológico identificado na ADA e AID através do desenvolvimento de pesquisa, documentação e resgate prévio do patrimônio arqueológico do Sítio Sandi; do detalhamento das pesquisas na AID (Ilha Diana); e do desenvolvimento do programa de prospecção subaquática no Estuário de Santos (áreas de aterro e de dragagem).

O acervo material gerado pelas pesquisas permanecerá, no final dos estudos, em instituição da Baixada Santista, garantindo sua incorporação à comunidade local, e seguindo especificações definidas na Portaria IPHAN/MinC 230.

Os resultados obtidos serão divulgados através do desenvolvimento de um programa de educação e valorização patrimonial envolvendo palestras, estímulo de divulgação dos trabalhos junto à mídia e publicação dos resultados finais da pesquisa.

b) Principais Atividades/Ações

O Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural do Terminal Portuário Embraport contempla o seguinte escopo básico:

➤ Resgate do Sítio Sandi

O resgate do Sítio Sandi compreenderá a realização de escavações arqueológicas sistemáticas, envolvendo:

1. Caracterização inicial do sítio tanto em superfície como em profundidade, obtidos através da elaboração de plantas topográficas e da abertura de sondagens de referência.
2. Abertura de áreas mais amplas de escavação em porções do sítio que se mostrarem melhor conservadas, de forma a obter dados sobre:
 - Atividades humanas desenvolvidas no sítio, dispostas de forma horizontal;
 - Mudanças ocorridas nestas atividades ao longo do tempo, que ocorrem de forma vertical (Renfrew & Bahn 1996, Clark 1990, Barker 1993);
 - Especial atenção deverá ser dada na obtenção de amostras adequadas para datação do sítio, fornecendo uma referência cronológica das ocupações que ali se desenvolveram.
3. Organização, processamento e análise em laboratório do conjunto de materiais e dados obtidos em campo, incluindo a obtenção de datas absolutas;
4. Realização de análises de Antropologia Física, no caso das escavações fornecerem materiais esqueletais humanos;

➤ Detalhamento das pesquisas na AID

Com o objetivo de construir um quadro de referência e contextualização em que o patrimônio arqueológico da área do empreendimento possa ser relacionado e cientificamente discutido, será realizado um detalhamento das prospecções na AID (Porto de Santos), visando cadastrar possíveis novos sítios arqueológicos e históricos ali presentes, bem como realizar intervenções mais detalhadas em sítios selecionados. Inclui-se aqui a pesquisa sistemática no sítio sambaqui Ilha Diana, identificado na fase de diagnóstico do presente estudo. Os trabalhos deverão compreender:

1. Prospecções por via terrestre e aquática, procedendo-se ao cadastramento e documentação gráfica/fotográfica dos sítios identificados;
2. Realização de coletas sistemáticas e abertura de sondagens em unidades selecionadas, objetivando obter dados sobre morfologia, estratigrafia, estado de conservação e possíveis amostras para datação;
3. Elaboração de mapa com localização dos sítios, servindo de base para estudos de distribuição e territorialidade;
4. Organização, processamento e análise em laboratório do conjunto de materiais e dados obtidos em campo, incluindo a obtenção de datas absolutas.

➤ **Prospecção Subaquática**

Um programa de prospecção arqueológica será realizado no estuário de Santos, onde estão previstas atividades de dragagem e aterro, direta ou indiretamente relacionados à implantação e operação do Terminal. Este programa contemplará:

1. Detalhamento nas análises das feições geomorfológicas submersas.
2. Detalhamento na delimitação da área de atuação dos levantamentos, considerando os ajustes técnicos finais de realização de dragagens.
3. Prospecções através de técnicas de mergulho.
4. Prospecções geofísicas subaquáticas adequadas para leitura de vestígios arqueológicos (sonar de varredura lateral, magnetometria, sísmica de baixa penetração).
5. Cadastramento de possíveis vestígios subaquáticos identificados, com documentação gráfica e fotográfica, incluindo elaboração de uma *Carta Arqueológica Subaquática* para a área.
6. Elaboração de um programa compatível de resgate arqueológico subaquático, se aplicável.

• **Programa Histórico/Cultural na Ilha Diana**

Este programa visa resgatar a história da ocupação caiçara da comunidade de Ilha Diana, bem como registrar sua atual forma de ocupação, tanto em seus aspectos materiais como imateriais, contemplando:

1. Fontes bibliográficas e documentais, visando resgatar e sistematizar as informações disponíveis sobre a história da comunidade caiçara de Ilha Diana, bem como sua inserção no quadro regional de ocupação caiçara existente para a Baixada Santista. Serão feitas consultas a bibliotecas, arquivos e casas de memória, além de entrevistas sistemáticas com a própria comunidade local.
2. Estudos de cultura material (patrimônio edificado e coleções de material), visando recuperar a evolução urbana da Ilha Diana através de um mapeamento das construções e um estudo de sua arquitetura histórica. Em paralelo a este trabalho será realizado um registro de peças existentes em coleções públicas e particulares, que permitam complementar e enriquecer a documentação do patrimônio edificado.
3. Levantamento e registro sistemático de cultura imaterial junto à comunidade de Ilha Diana. Esse levantamento se fará através de registros audiovisuais (entrevistas, fotos e filmagens), buscando mapear e identificar elementos para uma reflexão mais abrangente da trajetória de formação e transformação histórica da comunidade. No que se refere à cultura imaterial, serão desenvolvidas atividades de identificação e caracterização dos eventos culturais tradicionais, englobando as diversas manifestações de cultura popular que a comunidade local apresenta (festas, procissões, novenas, folias, entre outros). Seus resultados virão compor um acervo de referências importantes à preservação de uma memória regional e, em especial, reforçar os elementos identitários construídos e resguardados pela comunidade, procurando elementos que remetam à valorização de suas origens.

a) Responsabilidade

O programa é de responsabilidade do empreendedor, em consonância com o IPHAN e o Instituto de Pesquisas em Arqueologia da Universidade Católica de Santos (Iparq).

9.7. Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR)

O empreendimento que possui substâncias ou processos perigosos será operado e mantido, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) deve ser implementado e considerado nas atividades, rotineiras ou não, de uma planta industrial.

O Plano será desenvolvido para as fases de implantação e operação do Terminal Embraport.

a) Objetivos

O objetivo do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) é prover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção, redução e controle dos riscos intrínsecos à fase de implantação e operação do empreendimento, visando a proteção do homem e do meio ambiente.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

O Plano de Gerenciamento de Riscos contemplará o seguinte escopo básico:

- Informações de segurança das atividades.
- Revisão dos riscos das atividades.
- Gerenciamento de modificações.
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos.
- Procedimentos operacionais.
- Capacitação de recursos humanos.
- Investigação de incidentes.
- Plano de Ação de Emergência (PAE).
- Auditorias.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela implementação do PGR para a fase de implantação é da empresa construtora contratada, enquanto que para a fase de operação a responsabilidade é do empreendedor.

A fiscalização e acompanhamento serão realizados pelo empreendedor e, eventualmente, pelo órgão ambiental, tanto na fase de implantação quanto na operação do empreendimento.

d) Programas correlacionados

Estão correlacionados a este o Programa de Qualidade Ambiental, o Programa de Controle Ambiental das Obras e o Plano de Ação de Emergência.

9.8. Plano de Ação de Emergência (PAE)

Independentemente das ações preventivas previstas no PGR, um Plano de Ação de Emergência - PAE deve ser elaborado e considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos em empreendimentos que movimentem produtos perigosos.

Assim, para a proteção do homem, das instalações, do solo, das águas superficiais e subterrâneas e dos ecossistemas estuarinos, em casos de acidentes com o vazamento de produtos tóxicos ou inflamáveis, prevê-se uma intervenção imediata de forma a reduzir a gravidade das possíveis conseqüências (morte de seres humanos, danos ambientais, danos às instalações e/ou impedir que os poluentes atinjam os ecossistemas remanescentes).

O Plano deverá ser desenvolvido para as fases de implantação e operação do Terminal.

a) Objetivos

Este plano visa o estabelecimento de procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais (acidentes) que possam comprometer o meio ambiente (solo, águas subterrâneas e superficiais e os ecossistemas estuarinos), a saúde e a segurança dos funcionários das empreiteiras, dos funcionários do Terminal e da comunidade circunvizinha.

b) Principais atividades, medidas e/ou ações

O PAE se baseará nos resultados obtidos no estudo de análise e avaliação de riscos e na legislação vigente, contemplando o seguinte escopo básico:

- Estrutura do plano.
- Descrição das instalações envolvidas.
- Cenários acidentais contemplando todos os resultados dos modelos de conseqüências, inclusive a dispersão das plumas de contaminação.
- Área de abrangência e limitações do plano.
- Estrutura organizacional, contemplando as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.
- Fluxograma de acionamento.
- Ações de resposta às situações emergenciais compatíveis com os cenários acidentais considerados, de acordo com os impactos esperados e avaliados no estudo de análise de riscos, considerando procedimentos de avaliação, controle emergencial (combate a incêndios, isolamento, evacuação, controle de vazamentos, etc.) e ações de recuperação.
- Recursos humanos e materiais.
- Divulgação, implantação, integração com outras instituições e manutenção do plano.

- Tipos e cronogramas de exercícios teóricos e práticos, de acordo com os diferentes cenários acidentais estimados.
- Documentos anexos: plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco, mapa de sensibilidade ambiental, listas de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, relatórios, etc.

c) Responsabilidade

A responsabilidade pela implementação do PAE para a fase de implantação é da empresa construtora contratada, enquanto que para a fase de operação a responsabilidade é do empreendedor.

A fiscalização e acompanhamento serão realizados pelo empreendedor e, eventualmente, pelo órgão ambiental, tanto na fase de implantação quanto na operação do empreendimento.

d) Programas correlacionados

Estão correlacionados a este o Programa de Qualidade Ambiental, o Programa de Controle Ambiental das Obras e o Plano de Gerenciamento de Riscos.

10. CENÁRIOS DE NÃO-IMPLANTAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT

10.1. Meio Físico

10.1.1 Qualidade do ar e emissão de ruídos

Com a implantação do Terminal Portuário Embraport, o nível de ruído só poderia ser alterado com a ocupação da área do empreendimento por algum tipo de atividade emissora de ruídos em si, ou que gerasse tráfego intenso de veículos. Já a qualidade do ar poderia ser modificada pela implantação de atividades poluidoras na região próxima à área do empreendimento, tais como a expansão da área urbana de Santos, que já se encontra com a ocupação bastante saturada, ou, ainda, a expansão da área industrial de Cubatão, o que não deverá ocorrer, principalmente por impedimentos legais.

Uma melhoria significativa da qualidade do ar também é pouco provável em médio prazo, pois a atividade industrial (em Cubatão) e urbana (em Santos) é muito intensa, não existindo nenhum plano de alteração profunda que melhore este quadro, a ser aplicado a curto ou médio prazo.

Na hipótese de não-implantação do empreendimento, pode-se afirmar que, as condições diagnosticadas de qualidade do ar, ruído e clima não deverão sofrer alteração significativa, a curto e médio prazos. Da mesma forma, com a sua implantação, também não haverá alterações significativas.

10.1.2 Dinâmica superficial

A construção de aterros rodoviários e ferroviários ocorrida na planície de maré já provocou a alteração da morfologia dos terrenos, na porção sul da área onde será implantado o empreendimento, ampliando-se a deposição e o conseqüente crescimento de baixos costeiros, hoje já colonizados pela vegetação de mangue e, também, formando uma área alagada, não atingida pelas marés.

Nos baixios, ao sul da foz dos rios Sandi e Diana, o processo de expansão da planície de maré foi intensificado pela presença do aterro da ponte ferroviária do ramal Conceiçãozinha, que impede o transporte de sedimentos para outras regiões do estuário e faz com que os bancos de lama avancem na direção ao sul, sobre a extremidade oeste do Canal de Bertiooga.

Os detritos presentes no sopé das escarpas, sobre os sedimentos flúvio-lagunares, são provenientes do entalhamento dos leques aluviais e cones de dejeção formados pelos rios serranos e representam a principal área-fonte de sedimentos para a planície de maré. É importante a contribuição da bacia do rio Diana, cuja cabeceira apresenta canais erosivos e encaixados no relevo, com ampla sedimentação e ocorrência de depósitos aluviais no seu baixo curso, parcialmente interdigitados com os sedimentos da planície costeira.

A retificação do rio Sandi – um canal de maré meândrico que atualmente interliga o rio Jurubatuba à foz do rio Diana por meio de dois canais abertos artificialmente – provocou o assoreamento de parte do seu leito. O trecho de montante apresenta, também, franco processo de colmatação devido aos detritos provenientes de erosões na pedreira do morro do Guarapá, que se depositam no leito do Jurubatuba, formando bancos arenosos, que avançam para o Sandi pelo canal que interliga os dois corpos d'água.

Considerando-se os processos geomorfogênicos atuantes, bem como os impactos já provocados pela construção de aterros e a retificação do rio Sandi, o cenário evolutivo natural da área sem a implantação do empreendimento, deverá compreender:

- A intensificação dos processos erosivos e do aporte de detritos para a planície costeira, pelo aumento da ocupação urbana e malha viária, bem como das atividades extrativas, na escarpa da serra e morros isolados;
- O assoreamento crescente do antigo leito do rio Sandi e dos baixos cursos dos rios Diana e Jurubatuba, e sua evolução para o sul, afetando o estuário, na região do largo Santa Rita e da entrada do canal de Bertioga;
- O avanço das áreas de baixios, com a expansão da planície de maré, de norte para sul e sobre a extremidade oeste do canal de Bertioga, promovendo o seu estreitamento, e
- O lento adensamento da camada de argila mole de SFL (Sedimento flúvio-lacustre), pelo seu próprio peso e dos materiais sobre ela depositados, ao longo do tempo geológico.

Na condição em que o empreendimento seja implantado, os processos erosivos atuantes na escarpa da serra e morros isolados não serão interrompidos, persistindo o aporte de detritos para a planície costeira e o conseqüente assoreamento dos rios Jurubatuba, Sandi e Diana. Com o desenvolvimento da região, a ocupação urbana irá agravar esses processos.

Os processos de assoreamento no largo Santa Rita e entrada do canal de Bertioga, no entanto, serão controlados pelas atividades de dragagem, responsáveis por alterações importantes nas profundidades do estuário, devido à escavação e manutenção da bacia de evolução do porto.

Em caso de aporte mais significativo de sedimentos, que possa interferir diretamente com a manutenção da bacia de acesso ao cais e píeres, poderá ser necessária uma intervenção maior da dragagem, reduzindo-se e controlando-se, também, o assoreamento dos leitos dos rios Jurubatuba e Diana.

A alternativa escolhida, de construção de um grande corpo de aterro – em especial na porção sul da área – com instalações portuárias e atividades de dragagem no estuário, interferirá diretamente nos mecanismos de evolução da planície de maré, impedindo a formação de baixios e, conseqüentemente, todo o processo de ocupação dos mesmos pela vegetação de mangue e a acreção de sedimentos.

O adensamento natural da camada de argila mole de SFL será acelerado com a construção dos aterros, alterando-se as características de densidade, resistência e espessuras das argilas.

As cargas aplicadas provocarão alterações apenas transitórias no regime artesianos do aquífero, elevando as cargas piezométricas e modificando, de forma pouco significativa, os padrões de fluxo da água subterrânea.

10.1.3. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas

De acordo com o diagnóstico realizado neste estudo, com a não-implantação do empreendimento, as águas do estuário continuarão a ser consideradas de Classe 7, de acordo com a Resolução Conama nº 20, ou seja, águas consideradas salobras, com uso restrito.

Foram detectados teores de metais pesados e compostos orgânicos semivoláteis nas águas de fundo, o que reflete a contaminação existente nos sedimentos do estuário. Com exceção do níquel, concluiu-se que não representam impactos significativos ao ecossistema aquático. Por outro lado, os teores de níquel apresentaram-se em níveis acima dos padrões de qualidade em todas as amostras analisadas, encontrando-se, porém, muito próximos ao valor do padrão legal. Como a salinidade contribui com a redução do efeito tóxico para os organismos aquáticos, espera-se que seus efeitos para o ecossistema sejam reduzidos.

Com a implantação do empreendimento, não ocorrerá, conforme a legislação exige, alteração no enquadramento dessas águas, as quais continuarão a ser consideradas de Classe 7. Por outro lado, ocorrerá, quando da dragagem, a intensificação da contaminação por compostos presentes nos sedimentos que serão ressuspensos, o que será minimizado, com o tempo, pela retirada de sedimentos contaminados e seu transporte e disposição em aterro ou na área de descarte, em alto-mar.

A implantação do empreendimento e a adoção de medidas preventivas e mitigadoras relativas à dragagem e à ressuspensão de sedimentos contaminados tenderá a melhorar a qualidade da água do estuário no local, a qual tenderá a permanecer nesta nova situação, desde que continuem a ser controladas as fontes de contaminação no restante do estuário e haja o controle das operações de dragagem em áreas críticas.

Portanto, em relação às águas superficiais do estuário, com a implantação do empreendimento a situação tende a piorar até a retirada total dos sedimentos contaminados das camadas superficiais do seu leito. Posteriormente, tende a melhorar, pois já não serão ressuspensos sedimentos com os níveis de contaminação observados hoje, desde que se mantenham, como já mencionado, as medidas de prevenção, de mitigação e controle da contaminação em todo o estuário e continue a ser controlada, pelo empreendimento, a atividade de dragagem, de modo a empregar técnicas e equipamentos que minimizem ao máximo a ressuspensão dos sedimentos dragados e o *overflow*, nas dragas.

As águas dos rios Sandi e Diana são consideradas de Classe 2, pela citada Resolução Conama nº 20, o que significa que essas águas têm que servir ao abastecimento público e ao uso primário, após tratamento convencional. A não-implantação do empreendimento tende a não alterar este enquadramento. A sua implantação, por meio da instalação de estação de tratamento de esgotos (ETE), sistema integrado de drenagem de águas pluviais e monitoramento da qualidade das águas, na saída da ETE e na saída do sistema de drenagem, principalmente, além do controle da geração, coleta e disposição de resíduos sólidos, fará permanecer, da mesma forma que atualmente, os parâmetros locais de qualidade das águas desses rios.

O controle a ser exercido está expresso nas medidas mitigadoras e de monitoramento, bem como nos programas ambientais, em especial o Programa de Qualidade Ambiental, o Plano de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergência, cujas diretrizes básicas são apresentadas neste estudo.

Com relação à qualidade das águas subterrâneas, a não-implantação do empreendimento tende a manter a área na situação atual, ou seja, sem anomalias relacionadas à presença de contaminantes, já que as anomalias de chumbo detectadas, possivelmente se referem às atividades desenvolvidas na ferrovia, e as relativas aos cloretos seriam consequência das oscilações de maré, na área de estudo.

Os fenóis foram detectados principalmente em um poço, ao lado da via de acesso principal à Ilha Barnabé, não tendo sido identificada sua origem. O naftaleno detectado pode ser atribuído aos

procedimentos de sondagem. Bifenilas policloradas, os denominados PCBs, foram também detectadas em baixíssimas concentrações (traços) na porção sul e norte da ADA, não sugerindo contaminação local por ação antrópica. Esses níveis de concentração, muito próximos ao limite de detecção do método analítico, foram interpretados como níveis de *background* desses compostos.

Com a implantação do empreendimento, fontes de contaminação pontuais e difusas, relacionadas a contaminantes orgânicos e inorgânicos, serão introduzidas, tais como o confinamento de sedimentos contaminados dentro do aterro e a utilização de escória, também neste local; potenciais vazamentos de tanques, dutos e postos de combustíveis; extravasamento de águas pluviais potencialmente contaminadas a partir do sistema de drenagem integrado da área; e mau funcionamento da ETE.

Porém, as medidas mitigadoras e de monitoramento associadas a esses potenciais impactos, o Programa de Qualidade Ambiental, o Programa de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergência, incluindo-se aí a manutenção adequada da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), bem como, o enclausuramento de sedimentos contaminados e de escória, em meio a sedimentos pouco permeáveis, tendem a anular esta potencialidade de infiltração no solo e de contaminação das águas subterrâneas, o que será comprovado por meio de análises periódicas de amostras de água, em poços de monitoramento.

10.2. Meio Biótico

Com a implantação do empreendimento, os ecossistemas terrestres, aquáticos e de transição passarão por um processo de acomodação até restabelecerem um novo equilíbrio, nas áreas que vierem a sofrer efeitos diretos e indiretos da instalação e operação do terminal portuário.

Os cenários futuros para os compartimentos da vegetação, da fauna e das comunidades aquáticas, com e sem o empreendimento, são analisados a seguir.

10.2.1. Vegetação

A implantação do terminal portuário implicará a redução de cobertura vegetal característica da planície costeira, ocupada por manguezais, restingas, em diferentes estágios sucessionais, apicuns e, em menor escala, vegetação secundária originária da colonização de pequenos trechos aterrados ou alterados pela atividade humana. Estas comunidades vegetais serão integralmente suprimidas na área sul do empreendimento, onde se apresentam bastante alteradas, e parcialmente suprimidas na área norte, onde a vegetação está mais bem conservada.

A ocupação da porção central da área norte preservará os trechos de manguezais mais desenvolvidos e menos alterados da Área Diretamente Afetada (ADA) e grande parte do principal fragmento de vegetação de restinga. Entretanto, haverá a criação de uma extensa linha de contato entre a área ocupada e a vegetação remanescente, potencializando o chamado "efeito de borda" sobre os fragmentos. Assim, ainda que de maneira diluída, haverá perturbação dos trechos remanescentes de manguezal e restinga.

A supressão parcial das ilhas de restinga implicará uma acentuada redução de uma formação florestal com aspecto singular na Área de Influência Indireta. A composição da vegetação é semelhante a outras formações de restinga, exceto pela abundância de Jerivás (*Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassm), apesar da espécie ser bastante comum na região e na Mata Atlântica.

A implantação do terminal resultará, ainda, na supressão de significativa porção de vegetação herbácea conhecida como "apicum", "salgado" ou "brejo de restinga", localizado no interior da Área Norte, o qual constitui um dos principais remanescentes deste tipo de formação vegetal no estuário. A vegetação de apicum é composta predominantemente pela ciperácea (*Cladium jamaicense* Crantz).

Os apicuns, por serem condicionados por fatores edáficos muito particulares (transição entre restinga e manguezal, com influência indireta das marés), e por formar o menor fragmento remanescente no interior da ADA, deverá ainda sofrer modificações em sua estrutura devido à alteração do teor de umidade do solo previsto com o aterro, podendo ser definitivamente descaracterizado de sua composição atual. Tendem a ser mais alterados e colonizados por espécies da zona de transição restinga/manguezal, tais como o hibisco e a samambaia, podendo haver a entrada de espécies pioneiras da mata de restinga.

Vale ressaltar que existem outros apicuns e outras ilhas de restinga na região do estuário de Santos, principalmente na região do canal de Bertioga, cujas características são bastante semelhantes às encontradas nos fragmentos em destaque, e que poderão constituir um local para abrigar algumas espécies exclusivas desse hábitat, especialmente de aves.

A tendência inicial das comunidades vegetais, após o desmatamento e o aterro, será a de morte de alguns indivíduos ao longo do período de adaptação, com o posterior adensamento nas bordas dos fragmentos florestais (manguezal e restinga), resultante da colonização por espécies pioneiras (na mata de restinga) e de transição manguezal / restinga (no manguezal). Devido ao efeito de borda e às alterações da drenagem superficial e subsuperficial se dará uma acomodação da vegetação remanescente, por meio da adaptação dos fragmentos vegetais à nova condição, retornando a um novo equilíbrio.

Avalia-se, portanto, que com o empreendimento, haverá a redução da biodiversidade local e do entorno direto, principalmente pela supressão da vegetação e o afastamento da fauna, devido à perturbação gerada pela atividade portuária e retroportuária. Também ocorrerá uma alteração da paisagem regional, pela redução de apicuns e ilhas de restinga, embora estes impactos sejam minimizados pela manutenção de uma ampla faixa de vegetação natural em torno da área norte do empreendimento. Estes impactos poderão ser minimizados, e até revertidos em longo prazo, com a implantação das medidas mitigadoras e compensatórias descritas no capítulo 10 deste estudo.

Na hipótese de não-implantação do Terminal Portuário Embraport, a tendência inicial será a de manutenção estável das comunidades vegetais terrestres e de transição. Considerando o atual estágio de evolução da vegetação da área, com incremento de biomassa devido aos processos de crescimento vegetativo e de regeneração natural identificado pela análise comparativa entre aerofotos antigas e atuais, a área deverá manter-se como está, sendo acrescida de biomassa vegetal pelo incremento natural da vegetação atualmente existente nas ilhas de restinga.

A forma circular apresentada pelos fragmentos de restinga, em meio aos campos herbáceos de apicum, denota a presença de fatores limitantes para a expansão destes fragmentos, que se mantém, há mais de 40 anos, isolados e sem ampliação física de área, o que indica que haveria a manutenção desta paisagem.

Por outro lado, o processo erosivo que se verifica na área sul da ADA, entre o estuário de Santos e o traçado da ferrovia, continuará e, eventualmente, a mancha de restinga dominada por palmeiras ali existente será eliminada. A erosão deverá prosseguir, transformando toda a área, ou pelo

menos boa parte, em um baixio areno-lodoso, comprometendo os manguezais e restingas remanescentes neste local.

A vegetação herbácea dos apicuns na área norte, associada à proximidade da vila da Ilha Diana e à carência de áreas para habitação, poderão tornar-se fatores indutores de uma ocupação urbana desordenada na área proposta para o empreendimento.

A não-implantação da Unidade de Conservação de Manguezais, prevista como medida compensatória do empreendimento, manterá esses manguezais sob o constante risco de ocupação e degradação, como já vem se observando em diversos locais ao longo do Canal de Bertioga e nos municípios vizinhos (Guarujá, Bertioga e Cubatão).

Em longo prazo, no caso de não-implantação do empreendimento, as restrições impostas pela legislação estadual e federal que definem a área integralmente como de preservação permanente (Código Florestal e Resolução Conama nº 303/02) poderiam contribuir para sua manutenção no futuro.

No entanto, considerando a provável saturação do Porto de Santos e a previsão do zoneamento municipal de destinar a área do empreendimento para a atividade portuária, acabará ocorrendo a ocupação das formações vegetais que seriam hoje poupadas. Neste cenário, verifica-se que a permanência da vegetação seria temporária e os benefícios de uma unidade de conservação de manguezais seriam postergados ou inviabilizados, com prejuízos para o ecossistema, em termos regionais.

10.2.2. Fauna terrestre

Com o empreendimento, os habitats da Área Diretamente Afetada (ADA) serão eliminados, acarretando mais uma perda em relação à área total de manguezais do sistema de Santos-Cubatão, que tem sido continuamente reduzida, apesar de seu status como área de preservação permanente. Este, sem dúvida, é o impacto ambiental mais relevante do empreendimento, e de conseqüências significativas, dada a importância dos manguezais de Santos-Cubatão para a biodiversidade da faixa costeira do sudeste brasileiro.

A fauna terrestre, especialmente as populações deslocadas pelo desmatamento e pelas obras relativos ao empreendimento, deverá se adaptar a novos habitats e estabelecer seus novos territórios. Tal processo é um importante fator de estresse, podendo resultar em mortes ou alterações no comportamento reprodutivo de algumas espécies. Haverá, portanto, no início, uma tendência de redução das populações animais.

Perdem-se áreas de alimentação de tartarugas-marinhas e maçaricos e batiúras migratórias nos bancos de lodo, mas esta perda seria de importância limitada, tanto devido ao pequeno número de algumas espécies (tartarugas) como pelo fato da fauna bentônica ser pouco abundante e não suportar populações numerosas daquelas aves, muito mais abundantes em partes mais internas do sistema estuarino (p. ex. Largo do Caneu, rios Cascalho e Cubatão).

Entre os habitats perdidos, estão algumas ilhas de restinga que abrigam uma fauna depauperada, afim daquela encontrada no sopé próximo da Serra do Mar, sem nenhuma espécie singular. No entanto, a área do empreendimento abriga pelo menos um grupo familiar de Gaviões-asa-de-telha, espécie criticamente ameaçada no Estado. Estas aves caçam ao longo do leito da ferrovia (onde os capinzais abrigam preás) e também na parte norte do empreendimento. O impacto sobre essa espécie, causado pela perda de habitat, pode ser significativo devido a seu pequeno efetivo populacional. No entanto, a espécie pode utilizar novos ambientes que apresentem uma

combinação de manchas de capim que abriguem preás e espaços abertos que permitam a caça. Estes ambientes podem ser criados em associação com áreas de tancagem e armazenagem.

Um impacto importante para a fauna é a perda da área de campos de ciperáceas na parte norte do empreendimento. Este ambiente, que abriga algumas espécies características incomuns, ocupa uma extensão naturalmente restrita, sendo a única mancha na Área de Influência Direta (AID). Outras manchas ocorrem no Canal de Bertiooga e bacia do rio Itapanhaú, fora de qualquer área protegida.

A adoção das medidas compensatórias poderá reverter o impacto da perda de habitats, já que é possível criar novas áreas intertidais (bancos de sedimentos) próximas, que seriam de grande valor ambiental, se obedecidos critérios adequados para sua construção, como o tipo de sedimento superficial e o tamanho e forma de ilhas e canais.

Na hipótese de não-implantação do Terminal Portuário Embraport, a tendência inicial das comunidades animais terrestres será a de manutenção da situação atual. Os processos de alteração de habitats e os cenários previstos para a vegetação terrestre e de transição serão estendidos à fauna. Em síntese, a não-implantação do empreendimento representará apenas uma postergação do cenário de ocupação parcial dos ecossistemas.

10.2.3. Organismos aquáticos

As comunidades aquáticas remanescentes são as que tendem a se adaptar com maior velocidade à nova condição. Isto porque os habitats suprimidos (área de aterro e trechos de litoral, especialmente na área sul do empreendimento) são abundantes no estuário e, ainda, pelo fato de que as espécies aquáticas apresentam um elevado potencial reprodutivo e de colonização. Por outro lado, a comunidade aquática será beneficiada pela remoção de sedimentos contaminados e pela exposição de sedimentos de textura mais fina (argilas marinhas) e limpos, resultando em aumento de diversidade nas comunidades bentônicas, com reflexos positivos em toda a cadeia trófica.

O ecossistema aquático também será beneficiado por uma substituição de habitats típicos do estuário por um novo habitat característico de costões rochosos. Com o novo *layout* o volume de estruturas submersas que deverão ser construídas aumentará, e uma maior área de recrutamento de organismos bentônicos será criada. Em função do aumento de complexidade estrutural que será criado, nichos ecológicos se formarão possibilitando o aumento de diversidade e riqueza do local.

Um dos fatores limitantes para o aumento da diversidade e riqueza de organismos bentônicos no estuário é a falta de substrato consolidado para a fixação de larvas de organismos e esporos de algas. Após um período sucessional e o estabelecimento das comunidades, as estruturas portuárias molhadas terão um papel importante como atratores de novos organismos, principalmente espécies de peixes, que a utilizarão como refúgio e local de alimentação.

A proposta de novo *layout* do empreendimento, com o avanço das estruturas para dentro do estuário, implicará em menor volume de sedimentos que deverão ser dragados, diminuindo, assim, o volume e o tempo de material em suspensão e a exposição à biota.

A utilização da camada superior de sedimentos no aterro que deverá ser realizado para a implantação das estruturas e a ocupação de parte da área submersa com a construção, resultam em um impacto positivo à comunidade aquática, uma vez que a porção mais contaminada do

sedimento será ocupada ou retirada do estuário e isolada do contato com os organismos aquáticos.

A composição e baixa diversidade do plâncton, bentos e peixes da área de implantação do empreendimento já indica algum grau de impacto ambiental, refletindo o que se manifesta em grande parte do estuário de Santos, em maior ou menor intensidade.

Na hipótese de não-implantação do Terminal Portuário Embraport, a composição e diversidade dos grupos estudados não iriam sofrer alteração, sendo mantida a aparente estabilidade ambiental destes grupos, ou seja, a manutenção de uma comunidade bentônica local de baixa diversidade e de reduzida abundância de indivíduos e riqueza específica, já que o sistema estuarino de Santos é uma região bastante crítica em relação à contaminação ambiental. A não realização de dragagens estenderá por muitos anos o período de exposição dos organismos aquáticos aos poluentes presentes nos sedimentos.

Deve-se ressaltar que o modelo de ocupação da área pelo empreendimento é ambientalmente correto, com a preservação significativa do patrimônio ambiental e seus componentes, e que a não-implantação do empreendimento não significa a manutenção da condição ambiental atual, já que pressão antrópica crescente pode acarretar ocupação irregular e desordenada das áreas adjacentes.

10.3. Meio Socioeconômico

10.3.1. Aspectos Socioeconômicos

Pode ser considerada como consensual - considerando-se os diferentes setores organizados da sociedade brasileira (político-sociais, empresariais e corporativos) -, a premente necessidade que tem o país de ampliar de modo rápido e intenso o volume e o valor agregado das exportações. Apesar das pesadas barreiras existentes, o incremento da diminuta participação do país no comércio internacional é visto como uma condição essencial para a busca de equilíbrio no balanço de pagamentos e para fomentar a retomada do processo de crescimento econômico.

Inclui-se ainda dentro dessa perspectiva, a necessidade igualmente urgente de aparelhar e propiciar eficiência e competitividade à infra-estrutura logística necessária para dar suporte a este esforço. Apesar das contradições próprias da sociedade brasileira e, em especial, dos conflitos entre os atores diretamente envolvidos com a questão portuária do país e de Santos dentro da correlação de forças presente, vem se verificando, especialmente na última década, significativas transformações nas infra-estruturas voltadas ao transporte e importação/exportação de mercadorias.

No contexto da evolução recente das infra-estruturas portuárias localizadas em áreas próximas aos eixos mais dinâmicos da economia brasileira, observa-se que o Porto de Santos, vem sendo objeto de investimentos muito significativos relacionados à sua infra-estrutura, operação e gestão. Já foram feitos investimentos nos acessos rodoviários e ferroviários, existindo também diversos projetos de ampliação das dutovias já presentes.

As questões mais críticas da interface cidade/porto encontram-se em processo de discussão, principalmente no que se refere ao trânsito urbano, ainda que reconhecidamente de difícil equacionamento. Nessa direção, note-se, o Terminal Portuário Embraport poderá ser benéfico, ao oferecer uma alternativa de expansão do porto em local cujo acesso não implica conflito com o meio urbano ou outras atividades.

A implementação do projeto Embraport, conforme observado nos estudos de diagnóstico, representará um importante reforço da capacidade de Santos para a prestação de serviços multiuso de grande capacidade, contribuindo de modo significativo, a curto e médio prazos, para re-equipamento e modernização do Porto.

De imediato, deverá concorrer com outras modernas estruturas portuárias - tanto de multiuso como especializadas - também previstas para Santos. Entretanto, no caso de evolução positiva do volume de exportações, estima-se que, a médio prazo, o conjunto da capacidade instalada, mesmo se considerando o conjunto dos novos projetos, deverá ser plenamente aproveitada.

Nesse contexto, e tendo em vista o elevado custo e complexidade dos projetos de ampliação da área portuária (considerando-se tanto o perímetro do Porto Organizado como áreas externas próximas), prevê-se que, no caso da não efetivação do projeto Embraport, a área para ele reservada acabaria por ser ocupada por outro empreendimento com características similares.

Considerando-se esta perspectiva, as principais diferenças entre as alternativas de implantação ou não do projeto Embraport recaem sobre a população do entorno, especialmente a moradora da Ilha Diana. Isso, porque o novo terminal não deverá modificar a estrutura econômica, populacional ou social dos municípios de Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Guarujá e Santos, apenas acrescentando relativamente poucos empregos aos já oferecidos na região e no próprio porto e incrementando a arrecadação municipal do Município de Santos.

No que se refere à comunidade moradora na Ilha Diana, a hipótese de não-implantação do empreendimento não deverá acarretar modificações na sua organização social, já que ela hoje se encontra "isolada", quer de Santos, quer do Guarujá, por não contar com acesso por terra, não atraindo, como os demais "bairros" da porção continental de Santos, população ou investimentos de apoio ao turismo, mas apenas turistas de passagem em barcos.

No caso da implantação do empreendimento, a própria necessidade de segurança de cargas e equipamentos, na fase de operação do Terminal Portuário Embraport, evitará o fluxo de pessoas entre a área do empreendimento e a ilha, eliminando a possibilidade de impactos significativos sobre a dinâmica de crescimento e a organização social e econômica dos moradores desta última.

Já no que se refere à etapa de construção, caso haja fluxo dos trabalhadores residentes no canteiro de obras em direção à ilha, poderão ocorrer problemas de crescimento desordenado de atividades informais (bares, locais de diversão, etc.), disseminação de doenças, ocorrência de casos de prostituição, etc.

10.3.2. Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Sem a implantação do empreendimento, o patrimônio arqueológico, histórico e cultural envolvido continuará sofrendo diferentes ações naturais e humanas que atualmente estão em curso naquela região. Como ações naturais, entende-se a ação da maré, a erosão provocada pelas chuvas e outras perturbações biológicas e, como ações antrópicas, principalmente a contínua ocupação humana que se desenvolve na região, que altera a deposição do material arqueológico e o torna cada vez mais fragmentado. Todavia, apesar destas ações afetarem a qualidade da documentação arqueológica, tendem a não inviabilizar a realização de pesquisas futuras.

Com a implantação do empreendimento, as ações humanas irão se intensificar em curto espaço de tempo, resultando em significativas alterações de terreno. Essas ações serão de frágil controle, se não forem adotadas medidas cabíveis de proteção ao patrimônio arqueológico, acelerando a

destruição dos vestígios remanescentes das ocupações humanas que ali se desenvolveram e impedindo e/ou comprometendo a realização de estudos futuros.

Nesse sentido, desenvolveu-se, no escopo do presente EIA/Rima, um Programa de Resgate do patrimônio arqueológico verificado nos estudos de diagnóstico da área, já aprovado pelo Iphan, a fim de evitar-se a destruição e perda de importantes testemunhos históricos e culturais da ocupação da região onde se insere o empreendimento.

10.3.3. Logística e Transportes

Com ou sem a implantação do empreendimento, o cenário que se pode prever para as áreas ao redor do Estuário de Santos, em relação ao setor de logística e transportes, se caracteriza pela expansão e aprimoramento das atividades portuárias e retroportuárias e das atividades de transporte terrestre que lhe são associadas, envolvendo os modos rodoviário, ferroviário e dutoviário. Ademais, as atividades industriais e de serviços da região da Baixada Santista, envolvendo, principalmente, o Pólo Petroquímico de Cubatão, a usina siderúrgica da Cosipa e o turismo, devem se manter e se expandir, gerando demandas adicionais por serviços de logística e transportes, além daquelas relacionadas às atividades portuárias.

A expansão e aprimoramento das atividades ligadas ao setor de logística e transportes na região do porto como um todo, contarão com uma série de projetos mais recentes ou ainda a serem desenvolvidos, entre os quais se destacam, conforme discutidos anteriormente:

- A recente entrada em operação da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes no trecho de serra.
- O Ferroanel e outras medidas previstas para a expansão de capacidade e aprimoramento das interligações ferroviárias da região do porto com outras regiões do estado e do país.
- A eventual implantação de algumas das proposições do PDDT, caso venham a se viabilizar, incluindo os Centros Logísticos Integrados (CLI).
- A expansão e aprimoramento de atividades e da gestão do porto organizado, de acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos (PDZPS).
- Projetos de terminais portuários e retroportuários abrangendo locais fora da área do porto organizado, tais como o Agroporto, Barnabé-Bagres e outros que possam vir a ser desenvolvidos.

A situação mais problemática em relação ao setor de logística e transportes na região do porto deverá continuar sendo a interferência mútua entre suas atividades e as demais atividades nos núcleos urbanos situados em seu entorno, principalmente na área mais central de Santos, mas também no distrito de Vicente de Carvalho, no Guarujá.

Neste sentido, como apontado anteriormente, a implantação do empreendimento se constituirá em uma expansão das atividades do porto que não irá causar tal tipo de interferência negativa e poderá até propiciar melhorias, a medida em que o empreendimento venha a movimentar cargas que, sem sua implantação, seriam movimentadas em outras instalações do porto onde ocorresse tal interferência.

Em relação ao local destinado ao empreendimento, pode-se prever que deverá ser utilizado de uma forma ou de outra para atividades portuárias e afins, mesmo em não sendo implantado

especificamente o empreendimento aqui em análise, considerando sua localização junto ao estuário e ao porto em si, seus acessos rodoviário e ferroviário (e, ainda, a proximidade à Base Aérea, junto à qual se prevê a implantação de aeroporto civil), a disponibilidade de áreas livres que podem ser ocupadas a custos razoáveis por instalações portuárias e retroportuárias, as definições quanto ao zoneamento municipal e portuário e, ainda, a ausência de vocação alternativa, considerando a rarefeita ocupação de seu entorno.

Tendo em vista os cenários discutidos acima, prevê-se que, caso o empreendimento em análise não viesse a ser implantado como proposto, ainda assim se poderia esperar que o local que lhe é destinado viria a ser ocupado por empreendimento semelhante, voltado a atividades portuárias e retroportuárias. Tal ocupação permitiria o aproveitamento do potencial econômico e social do local, pelos motivos anteriormente descritos, relacionados a sua localização, acessos e outras características.

Alternativamente, o local poderia vir a ser manter desocupado, sem atividades, ou até, eventualmente, vir a ser ocupado de forma incompatível e conflituosa com seu entorno (particularmente se viesse a ser ocupado por assentamentos residenciais irregulares, o que seria de se esperar, caso não venha a ser ocupado por atividade organizada). Em qualquer desses dois últimos casos, o aproveitamento econômico e social do local ficaria significativamente aquém de seu potencial.

Por outro lado, a implantação do empreendimento como previsto, é compatível com as tendências e demandas locais, regionais e nacionais relacionadas a atividades logísticas e de transportes, voltadas a se obter maior capacidade de movimentação e nível mais alto de competitividade para produtos nacionais destinados aos mercados externo e interno.

11. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

O processo de elaboração do presente EIA/Rima permitiu detectar, com antecedência, os impactos ambientais mais significativos da implantação e operação do Terminal Portuário Embraport e, com isto, proceder a alterações na concepção inicial do projeto, de forma a reduzir, ou mesmo eliminar, impactos negativos e potencializar os efeitos benéficos dos impactos positivos do empreendimento.

O presente estudo resultou na identificação de alternativas locais e de soluções técnicas de engenharia, que possibilitaram compatibilizar as necessidades do empreendedor com a conservação dos trechos mais sensíveis dos ecossistemas afetados.

O *layout* do projeto foi alterado e sua implantação modificada para reduzir ou mesmo eliminar impactos de natureza negativa, mesmo representando um prejuízo à área útil total do empreendimento ou aumento de custos para o empreendedor. Medidas compensatórias foram redimensionadas de forma a atender às necessidades advindas da supressão de parte dos ecossistemas existentes na ADA.

O novo *layout* do projeto previu a proteção dos manguezais da Área Norte do empreendimento, reduzindo a supressão de habitats e os impactos sobre a biota. Para compensar parcialmente a redução da área do empreendimento, projetou-se um aterro sobre o estuário, o qual recobrirá áreas com sedimentos contaminados e, ao mesmo tempo, permitirá o confinamento dos sedimentos contaminados a serem dragados, dentro da massa de aterro.

A implementação do projeto do Terminal Portuário Embraport representará um importante reforço da capacidade de Santos no campo dos projetos de prestação de serviços multiuso de grande capacidade, contribuindo de modo significativo, a curto e médio prazos, para o re-equipamento e modernização do Porto de Santos, essencial para o esforço exportador e para o desenvolvimento econômico e social do Brasil. O porto vem sendo objeto de investimentos significativos, tanto no que se refere a aspectos logísticos estruturais, como no que se refere à montagem de um suporte institucional moderno e de uma estrutura de gestão eficiente, onde se insere o terminal em análise.

Considerando as características e porte do Terminal, bem como o mercado que deverá atender, sua localização recai indiscutivelmente no Porto de Santos, tendo-se avaliado que todas as demais alternativas apresentariam aspectos desfavoráveis decisivos em termos de disponibilidade de áreas adequadas, acessos rodoviário e ferroviário, serviços complementares e outros fatores relevantes. Dentro do estuário de Santos, a localização do Terminal junto à Margem Esquerda segue lógica análoga, não se dispondo de áreas adequadas e suficientemente amplas junto à Margem Direita, e – por outro lado – se dispondo do sítio escolhido, situado em local destinado por lei a atividades portuárias e retroportuárias, sem ocupação alternativa atual ou prevista, com acesso ferroviário já implantado e com acesso rodoviário que se realiza sem conflito com vias urbanas ou com outras atividades.

Deve-se ainda acrescentar que a implantação e operação do Terminal Embraport acrescentará receitas e postos de trabalho permanentes e temporários, beneficiando a municipalidade e os trabalhadores portuários de Santos.

Dentro deste contexto, o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/Rima) do Terminal Portuário Embraport, objeto da presente solicitação de Licença Prévia (LP), considerou e analisou os principais fatores ambientais a serem afetados pelo

empreendimento, nas suas fases de planejamento, implantação e operação, para os meios Físico, Biótico e Socioeconômico, os quais são descritos a seguir.

Principais Impactos no Meio Físico

Com relação à Qualidade do Ar e Níveis de Ruído, os impactos são negativos, porém de baixa magnitude e pequena significância, totalmente reversíveis na fase de obras. São previstas medidas de controle, como manutenção do solo umedecido (fase de obras) para evitar-se o acúmulo de poeira em suspensão. Quanto ao ruído, recomenda-se que a operação de máquinas e equipamentos ruidosos seja evitada no período da noite, a uma distância de até 700m da população vizinha. É proposto o monitoramento do ruído na comunidade da Ilha Diana, para assegurar-se a manutenção das condições acústicas locais.

Quanto aos impactos na Dinâmica Superficial, a maioria está circunscrita à área do empreendimento, afetando mais diretamente sua parte operacional e de manutenção. São impactos negativos, reversíveis, de baixa magnitude e pequena significância, que ocorrem, predominantemente, na fase de obras. Demandam medidas mitigadoras usualmente adotadas no projeto e corriqueiras em engenharia. Impactos como erosão, assoreamento, recalques, são perfeitamente previsíveis e passíveis de controle, para este e qualquer tipo de obra de infraestrutura.

Foram ainda identificados outros impactos como esforços sobre os aterros e estruturas do ramal ferroviário Conceiçãozinha e das estruturas do futuro cais, pela construção dos aterros na implantação do Empreendimento e suas fases de ampliação; e rupturas nos solos moles, provocadas pela dragagem da bacia de evolução e pelo carregamento rápido na construção de aterros. Estes impactos se mostraram mais significativos e poderão "extrapolar" os limites da área do empreendimento. Desta forma, o empreendedor reduzirá muito estes impactos pela elaboração de estudos adicionais como sondagens, modelagem matemática para a delimitação da ocorrência desses impactos e sua prevenção ou mitigação.

Os principais impactos nas águas superficiais e subterrâneas referem-se, na Fase de Instalação, à possibilidade de contaminação por efluentes sanitários, disposição de resíduos sólidos contaminados sobre o solo, disposição de escória e sedimentos contaminados no corpo do aterro, bem como vazamentos e infiltrações acidentais de efluentes e insumos utilizados nas obras. Na Fase de Operação, o principal impacto refere-se ao derramamento ou vazamento acidentais de combustíveis e substâncias perigosas.

São impactos negativos, de baixa magnitude, pequena significância e mitigáveis com a implantação de Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, assim como a elaboração e implementação de Planos de Ação de Emergência e de Gerenciamento de Riscos para as diversas fases do Empreendimento, conforme previsto neste estudo. A armazenagem de Derivados Líquidos de Petróleo e Álcool, por exemplo, terá suas definições fundamentais, relacionadas a itens de segurança contra acidentes de vazamentos, explosões e incêndios, dadas pela norma ABNT (NBR 7505, de março de 1995).

Essas definições incluem, entre outras, a instalação de diques intermediários entre tanques, manutenção de distâncias mínimas entre esses e outras estruturas, tais como vias de acesso, caixas separadoras de óleos, plataformas de carga e descarga, entre as principais. Propõe-se, ainda, para esta fase, o monitoramento envolvendo a instalação de poços, coleta e análise de águas subterrâneas, na área aterrada e suas imediações, bem como coletas e análises de águas superficiais, no estuário e nos rios Sandi e Diana, com adoção de medidas de remediação, em caso de ocorrência de contaminação.

Essas medidas envolverão a retirada da água contaminada, seu tratamento e devolução ao meio, bem como o controle da qualidade das águas superficiais, por meio do monitoramento e da manutenção do sistema de drenagem e da ETE, medidas essas previstas no Programa de Qualidade Ambiental. Os impactos referentes à deposição de sedimentos e de escória no corpo de aterro serão prevenidos com a impermeabilização da superfície do aterro, impedindo-se assim, na fase de operação, a infiltração de águas pluviais, bem como com o enclausuramento desses materiais, dentro do aterro, na fase de instalação, em camadas pouco permeáveis e inertes, de solos obtidos em jazidas continentais.

O estudo hidrodinâmico e de sedimentação da área, pelos resultados obtidos do modelo matemático para a circulação de correntes, transporte e deposição de sedimentos, mostrou que a região imediatamente ao largo da área pretendida para o empreendimento recebe o "ataque" das correntes durante a fase de maré enchente, com a ocorrência de processos erosivos da linha de costa e os conseqüentes processos de deposição sedimentar em áreas próximas. Com a construção do aterro na Área Sul do empreendimento, haverá uma redução da intensidade dos processos erosivos e de sedimentação, configurando-se como um impacto **positivo** em relação ao que ocorre atualmente ao terreno, sem o aterro.

A destinação de sedimentos contaminados para confinamento no aterro hidráulico também se configura como impacto **positivo** do empreendimento, na medida em que elimina as vias de exposição da biota aquática aos poluentes, além de implicar a redução do volume de material dragado e, conseqüentemente, dos seus impactos. O processo de dragagem para confinamento, por ser de sucção e recalque, elimina o overflow da draga, reduzindo a ressuspensão dos sedimentos na coluna d'água e o impacto da operação.

Com relação às dragagens de implantação e de manutenção a serem realizadas no canal de acesso e na bacia de evolução do terminal, foram enfatizados os impactos da dispersão de sedimentos contaminados e os impactos previstos no local autorizado pela Marinha para lançamento do material dragado no mar.

No entanto, estes impactos são temporários e sua significância é reduzida. O local onde ocorrerá a dragagem já se encontra impactado pela poluição dos sedimentos, havendo apenas uma maior exposição dos poluentes aos organismos da coluna d'água durante as operações de dragagem. No local de disposição em mar, os sedimentos que serão lançados apresentam concentrações reduzidas de poluentes e as condições hidrodinâmicas são favoráveis à dispersão do material na coluna d'água, reduzindo rapidamente a concentração de sólidos em suspensão e o tempo de contato dos poluentes com a biota marinha.

Principais Impactos no Meio Biótico

Os maiores impactos no meio biótico referem-se à supressão de parte da vegetação original (e de sua fauna associada) envolvendo fragmentos de florestas de restinga, campos de ciperáceas (apicum) e de manguezais. Estima-se uma supressão de 6,6 ha de restinga em estágio avançado e 3,0 ha em estágio inicial e médio; 8,8 ha de apicum; e 11,6 ha de manguezal (na maior parte degradado), implicando a redução da biodiversidade desses ecossistemas.

São impactos negativos de média a alta significância e de alta magnitude, que serão mitigados/compensados por meio da adoção de um conjunto de medidas mitigadoras, como o salvamento de plantas epífitas; coleta e destinação de propágulos, plântulas e sementes à recuperação de áreas degradadas; manejo da fauna das áreas a serem desmatadas; e proteção dos ecossistemas remanescentes, com a adoção de medidas de conservação e manejo da vegetação e da fauna e de redução de riscos de acidentes ambientais.

Os impactos irreversíveis, decorrentes da supressão parcial dos ecossistemas existentes na ADA, serão compensados pela criação de habitats alternativos para organismos aquáticos (criação de bancos artificiais de sedimentos e locas para abrigo de organismos aquáticos) e pela implantação de uma Unidade de Conservação para a preservação de amplas áreas de manguezais remanescentes no município de Santos.

Os impactos da dragagem sobre as comunidades aquáticas apresenta duas vertentes: 1. a destruição da comunidade bentônica no local de dragagem e no bota-fora e os efeitos adversos da ressuspensão de sedimentos contaminados para os organismos da coluna d'água; e 2. a eliminação de vias de exposição dos organismos aquáticos aos poluentes, pela remoção e confinamento de sedimentos contaminados. Considerando a capacidade de regeneração das comunidades bentônicas e planctônicas, os impactos da dragagem e do aterro sobre a biota aquática, no mar e no estuário, são considerados de pequena magnitude e significância.

Principais Impactos no Meio Socioeconômico

Com relação ao Meio Socioeconômico, os impactos mais importantes são positivos, de grande significância, e se referem à ampliação de capacidade e aprimoramento do desempenho do Porto de Santos no contexto da infra-estrutura portuária do Brasil, com reflexos positivos na redução de custos e aumento da competitividade da economia nacional e paulista.

Foram também identificados como positivos: o aumento da arrecadação municipal, a geração de empregos nas fases de obras e de operação, que se reveste de média significância, quando considerados dentro de um contexto de crescimento nos níveis de desemprego geral.

Os impactos negativos mais significativos recaem sobre os moradores da Ilha Diana. São impactos negativos, de pequena a média significância, que se refletem na alteração do uso do solo e da paisagem natural para construída; redução das possibilidades de obtenção de renda com a pesca; alteração das características sócio-culturais da população da Ilha Diana; risco de surgimento de ocupação residencial de baixa renda; e riscos de acidentes. Para minimizar estes impactos, é proposta a elaboração de um Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador e um Programa de Comunicação Social.

Com relação à Arqueologia, identificou-se a existência de um sítio arqueológico na área do empreendimento (sítio Sandi), e de um sítio sambaqui no entorno imediato ao empreendimento (Ilha Diana).

Os principais impactos referem-se à alteração e/ou destruição dos sítios arqueológicos, provocados pelas movimentações de solo e instalação de obras previstas; e alteração e/ou destruição de vestígios arqueológicos submersos, que provavelmente ocorrerão com as ações subaquáticas projetadas durante a implantação e operação do Terminal Portuário (obras de dragagem e aterro). Estes impactos serão mitigados pela implantação do Programa de Resgate Arqueológico, Histórico e Cultural, definido de acordo com a Portaria IPHAN/MinC 230, de 17/12/02, já aprovado pelo IPHAN.

Quanto ao setor de Logística e Transportes, o Terminal Portuário Embraport irá gerar impactos relevantes, entre os quais se destacam, por sua significância:

1. Na fase de planejamento e divulgação, agentes ligados ao setor procederão a uma reavaliação de suas operações, com vistas a um reposicionamento diante da oferta de novas condições a serem propiciadas para a movimentação internacional e doméstica de um expressivo volume de cargas (prevê-se que a movimentação de cargas no empreendimento, em sua etapa de pleno desenvolvimento, corresponderá a cerca de 15% do atual movimento do Porto de Santos).
2. Na fase de operação, a oferta de serviços de logística e transporte pelo empreendimento acarretará alterações nas condições de operação do Porto de Santos (utilização do canal de acesso, bacia de evolução e serviços tais como praticagem e rebocamento) e dos transportes terrestres relacionados (rodovias e ferrovias) em função da movimentação de embarcações, cargas, caminhões e composições ferroviárias a ser gerada.

A movimentação terrestre de cargas do Terminal Embraport deverá se valer em maior proporção do modo ferroviário do que a atualmente verificada no Porto de Santos, contribuindo para a desejada redução da participação do modo rodoviário na matriz de transportes do estado e do país. O acesso ao local do Terminal diretamente a partir da SP-055 sem conflitos com outras vias e atividades se constitui em outra contribuição positiva para o desempenho geral dos transportes terrestres relacionados ao porto.

Os impactos acima descritos são considerados positivos, de alta magnitude e grande significância, e terão extensa abrangência geográfica (repercutindo em vários estados do Brasil e estendendo-se para o exterior), na medida em que a utilização do empreendimento só se fará nos casos em que possa propiciar vantagens de desempenho e custo em relação a outras alternativas de movimentação que pudessem ser adotadas para as cargas envolvidas. Efetivamente, a justificativa e a viabilização comercial e econômica do empreendimento se fundamentam no impacto positivo que se possa produzir dessa forma.

Além dos dois principais impactos indicados acima, o empreendimento também produzirá outros impactos no setor de logística e transporte, porém de menor abrangência geográfica e significância, relacionados à movimentação de materiais e equipamentos e a adaptações de acessos para a rodovia e linha ferroviária que servem ao local, na fase de implantação, e a alterações na demanda e oferta de transportes coletivos em função do atendimento de seus funcionários e visitantes, nas fases de implantação e operação. Esses impactos são considerados negativos, mas passíveis de mitigação e controle.

Os aspectos negativos desses impactos serão mitigados por medidas relacionadas à divulgação oportuna do Empreendimento em sua fase de planejamento, à adoção de processos de programação, execução e controle da movimentação de cargas e de meios de transporte a ser gerada nas fases de implantação e operação, e à adoção de soluções adequadas de projeto, implantação e operação dos diversos componentes do empreendimento, em particular aqueles que se relacionam mais intensamente com o meio externo, tais como as interligações rodoviária e ferroviária.

Tendo em vista a grande abrangência e alta significância dos impactos positivos, junto com a menor abrangência e significância dos impactos negativos – e, ainda, a possibilidade de mitigação desses últimos – pode-se concluir que os impactos do Empreendimento no setor de logística e transporte apresentarão saldo amplamente positivo.

No âmbito do presente EIA/RIMA, foram propostos oito programas ambientais, visando agrupar as medidas, atividades e ações relacionadas com a mitigação, o controle e o monitoramento dos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como promover a avaliação da eficácia

de sua aplicação. Os programas visam ainda sistematizar e criar mecanismos de avaliação de desempenho do conjunto de medidas, ações e atividades relacionadas a medidas que são objeto de exigências legais, tais como o gerenciamento de resíduos sólidos, o controle da qualidade dos recursos hídricos, o tratamento de efluentes e a saúde do trabalhador, dentre os principais. São eles:

1. Programa de Qualidade Ambiental
2. Programa de Conservação de Recursos Naturais
3. Programa de Controle Ambiental das Obras
4. Programa de Comunicação Social
5. Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador
6. Programa de Resgate Arqueológico
7. Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR)
8. Plano de Ação de Emergência (PAE)

Diante das análises e dos estudos contidos no presente EIA/Rima, e considerando que os impactos previstos para a implantação e operação do empreendimento são passíveis de mitigação ou compensação (impactos negativos) e de potencialização (impactos positivos) e que a implementação dos programas ambientais propostos permitirá atingir as metas ambientais estabelecidas para o empreendimento, **conclui-se que o Terminal Portuário Embraport apresenta viabilidade ambiental.**

Dessa maneira, esse relatório conclui ser plenamente aceitável que seja concedida Licença Prévia (LP) desse empreendimento, para que se possa dar prosseguimento ao licenciamento ambiental do Terminal Portuário Embraport.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- R.Peotta Engenharia & Consultoria Ltda. - Memorial Descritivo - 0003-MD-01-R1 - Rio de Janeiro - 18/05/2000

2. CLIMA, AR E RUÍDO

- Branco, S.M. & Murgel, E.- "Poluição do Ar" - 1ª Edição - coleção Polêmica - Editora Moderna, São Paulo, 1995
- CETESB – "Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – base 2001", SP, 2002
- Corbett, J. & Fischbeck, P. – "Sources and Transport of Air Pollution from Ships: Current Understanding, Implications, and Trends" – University of Delaware, 2001.
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica – SP, Banco de Dados – Página na Internet, 2002
- EPA – Environmental Protection Action – "Commercial Marine Emissions Inventory for EPA Category 2 and 3 Compression Ignition Marine Engines in the United States Continental and Inland Waterways", 1998
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia – Página na Internet, 2002
- Ministere de L'Environnement - "Prevision des Niveaux Sonores" - França, 1980
- Murgel, E. & Szwarc,A. - "Efeito das condições de tráfego na emissão de poluentes por veículos leves" - AMBIENTE - Revista CETESB de Tecnologia, n. 1 Vol. 3 - 1989, e apresentado no III Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, Julho/89.
- Murgel, E. et alli - "Inventário de Emissão Veicular - Metodologia de Cálculo" - Revista Engenharia Sanitária ABES, Vol 26:3 - Setembro/87
- U.S. Environment Protection Agency - "Compilation of Air Pollutant Emissions Factors", N.C. – 1985

3. GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E GEOTECNIA

- AB´SABER, A.N. 1965. A evolução geomorfológica. In: A Baixada Santista; aspectos geográficos. São Paulo, EDUSP, p.49-66.
- AB'SABER, A.N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Geomorfologia. São Paulo, nº 20.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2001. Norma técnica NBR-6484. Sondagens de simples reconhecimento.
- ALMEIDA, F.F.M. de. 1964. Os fundamentos geológicos do relevo paulista. *Bol. do Inst. Geol.*, São Paulo, v.41, p.169- 263.
- ALMEIDA, M. S. 1996. Aterros sobre solos moles, da concepção à avaliação do desempenho, Editora UFRJ.
- ALONSO, U. R. 1988. Dimensionamento de fundações profundas. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda., 170 p.
- BIGARELLA, J.J.; MOUSINHO, M.R. e da SILVA, J.X. 1965. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. *Bol. Paran. Geogr. Curitiba* (16/17): 117-152.
- BISTRICHI, C.A.; CARNEIRO, C.D.R.; DANTAS, A.S.L.; PONÇANO, W.L.; CAMPANHA, G.A. da C.; NAGATA, N.; ALMEIDA, M.A.; STEIN, D.P.; MELO, M.S. de; CREMONINI, O.A. 1981. *Mapa geológico do estado de São Paulo*. São Paulo, IPT/PRÓ-MIRÉRIO, V.2 (Monografias, 6). (Escala 1:500.000).
- CONSTRUÇÃO PESADA, REVISTA. 1977. Acesso ferroviário de conceiçãozinha tem 8 Km sobre o mar e o mangue, Janeiro/1977.
- COSIPA – COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA S.A. 1992. Norma Técnica Nº 250009 – Projeto e execução de obras de terra e fundações Rev. 0 – 26/02/92.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. 1999. Projeto de integração geológico-metalogenética, folha Rio de Janeiro. *Carta geológica santos SF-23-Y-D*. (Escala 1:250.000).
- DEMEK J. 1967 Generalization of geomorphological maps in: Proceedings of the Meeting of the Igu. COMMISSION ON APPLIED GEOMORPHOLOGY. SUB-COMMISSION ON GEOMORPHOLOGICAL MAPPING BRNO and Bratislava. Progress made in geomorphological mapping, BRNO, 1967 p. 36-72.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (DAEE - UNESP) 1982. Mapa geológico do estado de São Paulo, folha Santos, escala 1: 250.000. São Paulo/ Rio Claro.

- ENDO, I.; MACHADO, R. 1993. Sistema de cisalhamento transatlântico: um modelo tectônico transpressional para o neoproterozóico do Brasil oriental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 4, 1993. *Anais...* Belo Horizonte, p. 356-359.
- FÚLFARO, V.J; PONÇANO, W.L. 1976. Sedimentação atual do estuário e baía de Santos: um modelo geológico aplicado a projetos de expansão da zona portuária. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 1, 1976.. *Anais...* Rio de Janeiro, v.2, p. 67-90.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE 1993 - Mapas de Unidades de Relevo do Brasil. Escala 1: 5.000.000.
- GONÇALVES, H.H.S. e OLIVEIRA, N. J. 2002. Parâmetros geotécnicos das argilas de Santos – XII COBRAMSEG – Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, 20 a 24 de outubro, São Paulo, *Anais*, V.1: 467 a 476.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - 1986 - Programa Serra do Mar - Levantamentos básicos nas falhas de Santos e Riacho Grande - Estado de São Paulo. São Paulo. (IPT: Relatório 23.394).
- MACHADO, R.; ENDO, I. 1993. A megaestrutura em flor positiva do vale do rio Paraíba do Sul no Rio de Janeiro e suas implicações tectônicas regionais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 3, 1993. *Atas...* Rio de Janeiro, p.208-213.
- MACHADO FILHO, J.G. 2000. *Estabilidade de encostas e condicionantes geológicas, geomorfológicas e estruturais, num trecho da Serra de Cubatão*. São Paulo, 172 p. (Dissertação – Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- MASSAD, F. 1986. As argilas transicionais (pleistocênicas) do litoral paulista – características geotécnicas e propriedades de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 8. Porto Alegre. v.1, p.113-128.
- MASSAD, F. 1986. Reinterpretação de sondagens de simples reconhecimento na baixada santista, à luz dos novos conhecimentos sobre a origem geológica dos sedimentos quaternários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 8. Porto Alegre. v.1, p.129-146.
- MASSAD, F. 1986. O sobre-adensamento das argilas quaternárias da baixada santista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 8. Porto Alegre. v.1, p.147-162.
- MASSAD, F. 1999. Implicações da história geológica no projeto de fundações. *Revista Solos e Rochas – Conferência Pacheco Silva – V.22*.
- MELO, M.S. e PONÇANO, W. L. 1983. Gênese, distribuição e estratigrafia dos depósitos cenozóicos no estado de São Paulo. São Paulo, DMGA. (IPT. Monografias, 9).
- MIOTO, J.A . 1993. Sismicidade e zonas sismogênicas do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- NAKAZAWA, V.A. 1994. Carta geotécnica do estado de São Paulo: escala 1: 500.000. 1a. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT 2089).
- PINTO, C.S. 2000. Curso básico de mecânica dos solos – Editora Oficina de Textos.
- PONÇANO, W.L. *et al.* 1981. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo - IPT - Publicação nº 1183 - São Paulo.
- RODRIGUES, R. 1992. *Características geológicas e geotécnicas intervenientes na estabilidade de massas coluviais da Serra de Cubatão*. São Carlos, 116 p. (Dissertação de Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- SADOWSKI, G.R. 1991. A megafalha de Cubatão no sudeste brasileiro. *Bol. Inst. Geoc., USP*, 22:15-28.
- SCHNAID, F. 2000. Ensaio de campo e suas aplicações à engenharia de fundações – Editora Oficina de Textos.
- SUGUIO, K.; PETRI, S. 1973. Stratigraphy of the Iguape-Cananéia lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo, Brazil – Part I: Field observations and grain size analysis. *Bol. IG-USP*. São Paulo, v. 4, p.1-20.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. 1978. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. *Publicação Especial nº 1, Quaternary Marine Formations of the São Paulo and Southern Rio de Janeiro States*. International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary. São Paulo, IGCB/CGUSP SBG (1) p.1-55.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. 1978. *Mapas geológicos na escala 1:100.000 cobrindo a costa sul paulista*. DAEE, São Paulo.

- SUGUIO, K. 1999. Geologia do quaternário e mudanças ambientais. (Passado + Presente = Futuro ?) / Kenitiro Suguio. São Paulo. Editora Paulo's Comunicações e Artes Gráficas.
- TSCHEBOTARIOFF, G. P. 1978. Fundações, estruturas de arrimo e obras de terra. Editora McGraw Hill do Brasil Ltda., 513 p.
- VAN ZUIDAN, R.A. 1982. Considerations on systematic median scale geomorphological mapping - Zeitschrift fuer Geomorphologie Berlin-Stuttgart 26(4): 473-480.
- VARGAS, M. 1976. Projeto de Execução do Canal de Acesso da Cosipa à Piaçagüera. In: 1º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, Agosto, Rio de Janeiro, Anais, V.2:11 a 21.
- VARGAS, M. 1973. Aterros na Baixada de Santos, Revista Politécnica, Edição Especial, 48 a 63.

4. GEOFÍSICA

- ALMEIDA, F.F.M. & CARNEIRO, C.D.R. 1998. *Origem e evolução da Serra do Mar*. Revista Brasileira de Geociências, v.28(2): 135 – 150.
- FÚLFARO, V.J. & PONÇANO, W.L. 1976. *Sedimentação atual do estuário e baía de Santos: um modelo geológico aplicado a expansão da zona portuária*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 1. Anais. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. V.2: 67 – 90.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1981. *Mapa geológico do Estado de São Paulo*. 2 volumes. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Volume 1, 126p.
- SOUZA, L.A.P. 1995. *A planície costeira Cananéia-Iguape, litoral sul do Estado de São Paulo: um exemplo de utilização de métodos geofísicos no estudo de áreas costeiras*. Dissertação de mestrado. 1995. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 207p.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. *Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY. Special publication n°01- The Brazilian National Working Group for the IGCP, Project 61, Instituto de Geociências da USP.
- YASSUDA, E.A. 1991. *Modelo numérico de transporte de sedimentos no canal principal do estuário de Santos*. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 121p.
- IPT – 1988- Curso *de aperfeiçoamento em geologia de engenharia e mineração*. Geofísica aplicada a geologia de engenharia/Segmento métodos elétricos. 70p
- Orellana, E. – 1982 – *Prospeccion geoelectrica en corriente continua*. Ed. Paraninfo, Madrid. 577p

5. HIDROGEOLOGIA

- ABGE (1998) - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. Editores Antônio Manoel dos Santos, Sérgio Nertan Alves de Brito. São Paulo.
- ABNT (1989) - Apresentação de Relatórios Técnico-Científicos NBR 10719, Rio de Janeiro/RJ.
- ABNT (1990) - Elaboração de Resumos Técnicos NBR 6028, Rio de Janeiro/RJ.
- ABNT (1993) – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde NBR 12810, 01/1993.
- ABNT (1993) – Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos NBR 7229. NB41 09/1993.
- ABNT (1993) – Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde NBR 12809, 02/1993.
- ABNT (1993) – Resíduos de Serviços de Saúde NBR 129808, 01/2993.
- ABNT (1987) – Resíduos Sólidos NBR 10004, CB155 09/1987.
- Almeida, F.F.M. (1974) – Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. IGEOC, Série Teses e Monografias n°14, USP – Instituto de Geografia, Transcrito do Boletim 41, Instituto Geológico e Geográfico do Estado de São Paulo, 1964.
- Antunes, P. B. (2002) – Direito Ambiental. Rio de Janeiro/RJ. Lumen Juris. 902pp.
- CETESB (1985) - Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica – Baixada Santista. Memorial Descritivo e Mapa. Metodologia do Prof. Anndré Journaux, Caen França. Direitos Reservados ® 1976. São Paulo/SP.
- CETESB (1988) - Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, São Paulo/SP.

- CETESB (2001) – Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo / Dorothy C.P. Casarini (et al.).—São Paulo CETESB, 2001 73 p. + ap.:l; 30 cm.—(Série Relatórios Ambientais).
- CETESB (2001) – Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo 1998 - 2000. São Paulo/SP. 96 pp.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 5 de 5 agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, bem como dos terminais ferroviário e rodoviários. Diário Oficial, Brasília, n. 166, 1993.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº283, 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde" - Data da legislação: 12/07/2001 – Publicação. Diário Oficial da União: 01/10/2001.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº316, 12 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação Diário Oficial da União: 20/11/2002.
- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (1973) - MARPOL 73/78, promulgada no Brasil através do Decreto nº 2.508, de 04 de março de 1998. Londres 1973, texto complementado em 1978.
- EMPLASA (1980) - Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo.
- EPA (1996) – EPA/540/S-95/504: Ground Water Issue: Low Flow (Minimal Drawdown) Ground-water Sampling Procedures. Environmental Protection Agency, Oklahoma/EUA.
- Fetter, C.W. (1994) - Applied Hydrogeology. Prentice-Hall, Inc., New Jersey/USA. 91p. – 98p.
- Grubb, S. (1993) - Analytical Model for Estimation of Steady-State Capture Zones of Pumping Wells in Confined and Unconfined Aquifers. Ground Water 31. 1:27-32.
- Hvorslev, M.J. (1951) - Time Lag and Soil Permeability in Ground Water Observations. U.S. Army Corps of Engineers Waterway Experimentation Station/USA, Buletin 36.
- JP Engenharia/Shite/Marubeni (2000) – Estudo de Impacto Ambiental e RIMA da Central de Cogeração da Baixada Santista – CCBS.
- Kresic, N. (1997) - Quantitativ Solutions in Hydrogeology and Groundwater Modeling. Lewis Publishers, New York/USA.
- Massad (1985) – Argilas Quaternárias da Baixada Santista: características e propriedades geotécnicas. Tese de Livre Docência, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 250 pg.
- Neuman, S. P. (1975) - Analysis of Pumping Test data from Anisotropic Unconfined Aquifers Considering Delayed Gravity Response. Water Resources Research 11: 329-42.
- Ponçano, W.L. (1985) – Sedimentação Atual Aplicada a Portos no Brasil. Tese de Doutorado – IGC/USP 1985.
- Secretaria de Meio Ambiente (2001) - Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. São Paulo/SP.
- Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras/CRH (1994) – Legislação Sobre Recursos Hídricos. São Paulo/SP. 72pp.
- Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras/CRH (1994) – Lei n.o. 9.034 de 27 de dezembro de 1994 – Plano Estadual de Recursos Hídricos 1994 - 1995.São Paulo/SP. 0pp.
- Sugiu, K. e Martin, L (1987 a) – Formações Quaternárias Marinhas do Litoral Paulista e Sul Fluminense. Publicação Especial n/1. Quaternary Marine Formations of the São Paulo and Southern Rio de Janeiro States. Internacional Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary. Pg. 11-18, São Paulo.
- Sugiu, K. e Martin, L (1987 b) – Mapas Geológicos na Escala 1:100.000 Cobrindo a Costa Sul Paulista. DAEE, São Paulo.
- UMAH (2000) – Relatório Ambiental Preliminar (RAP), Terminal Portuário do Rio Sandi. Embraport Empresa Brasileira de Terminais Portuários SA. Abril/2000.
- Waterloo Hydrogeologic Inc. (2001) - *Software* Aquifer Test. Waterloo Hydrogeologic Inc., Waterloo/CA.

6. SEDIMENTOS

- KENNISH, M. J., 1992. Ecology os estuaries:anthropogenic effects. Marine Science Series, CRC press, EUA. 494p.
- BRAY, R.N., Bates, A.D. e Land, J.M. 1997. Dredging, a Handbook for Engineers. John Wiley &Son, Inc. Second edition. New York. 434p.
- BRUUN, P. 1976. Port Engineering. The Golf Publishing Co. Houston, 586p.
- BRUUN, P. 1994. Engineering projects in coastal lagoons. In Coastal lagoon Processes. Ed. By B. Kjerfve. Elsevier Science Publishers. pp. 507-533.
- CHIARENZELLI, J., SCRUDATO, R., BUSH, B., CARPENTER, D., AND BUSHART, S. 1998. Do large-scale remedial dredging events have the potential to release significant amounts of semivolatile compounds to the atmosphere? Environmental Health Perspectives. Vol. 106, no 2, pp. 47-49.
- DAVIS, J.D.; MACKNIGHT, S. E IMO STAFF. 1990. Environmental Considerations for Port andHarbor Developments. World Bank Technical Paper, no. 126. 83p.
- DUINKER, J. C. (1980) Suspended matter in estuaries: adsorption and desorption processes, In:Chemistry and Biogeochemistry os Estuaries, Olausson, E. & Cato, I. (eds.), John Wiley & Sons,Chichester, 121 p.
- ENGLER, R.M. AND MATHIS, D.B. 1989. Dredged-material disposal strategies. In Oceanic processes in marine pollution. Volume 3. Ed. by M.A. Champ and P.K. Park., Robert Krieger Ed.,Malabar, pp. 53-74.
- ENGLER, R.M. 1990. Managing dredged materials. Oceanus, vol. 33, no 2, pp. 63-69.
- KENNISH, M.J. 1996. Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution. John Wiley & Sons,Inc. New York. 524p.
- KULLENBERG, G.E.B. 1974-75. Ocean dumping sites. Ocean Management, vol. 2, pp. 189-209.

7. VEGETAÇÃO

- Adaime, R.R. 1987. Estrutura, produção e transporte em um manguezal. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos conhecimentos. Cananéia, São Paulo. ACIESP. p. 80-96.
- Araújo, D.S.D. de. 1978. As comunidades vegetais das margens das lagoas da Baixada de Jacarepaguá. Rio de Janeiro, FEEMA. 35p. (Ser. Tec. 3/78).
- Araújo, D.S.D. de. 1984. Comunidades vegetais. In: Anais do simpósio sobre Restingas Brasileiras, 1984, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. p.157.
- Araújo, D.S.D. de. 1987. Restingas: Síntese dos conhecimentos para a Costa Sul-Sudeste Brasileira. P.333-347. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste. ACIESP. Cananéia, SP.
- Assis, M.A. de. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba,SP. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP. 254p.
- Baixada Santista. Ilha dos Bagres (Carta Topográfica), Santos-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. São Vicente II (Carta Topográfica), São Vicente-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Morro do Gabriel (Carta topográfica), Santos-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Vicente de Carvalho (Carta topográfica), Vicente de Carvalho-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Rio Jurubatuba (Carta topográfica), Santos-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Santos (Carta topográfica), Santos-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Cubatão (Carta topográfica), Cubatão-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Vila Parisi (Carta topográfica), Cubatão-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.
- Baixada Santista. Rio Quilombo (Carta topográfica), Cubatão-SP: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo – IGC. 1988. Escala: 1: 10.000.

- Base/Aercarta/Engefoto (São Paulo-SP). AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista 15/05/2002. Fx: 17, n. 08. Escala 1:25.000.
- Base/Aercarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 13. Escala 1:25.000.
- Base/Aercarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 14. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 14b, n. 10. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 15. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 15, n. 16. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 17, n. 06. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 17, n. 04. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 17, n. 11. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 17, n. 10. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 11. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 12. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 14b, n. 11. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 24/04/2002. Fx: 18a, n. 09. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 24/04/2002. Fx: 19a, n. 08. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 16. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 16, n. 15. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 17, n. 09. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) AGEM-SCM-BS. Foto aérea. Baixada Santista, 15/05/2002. Fx: 17, n. 07. Escala 1:25.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 10/01/2001. Fx: 13, n. 06. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 12/02/2000. Fx: 11, n. 15. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 10/01/2001. Fx: 12, n. 14. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 10/01/2001. Fx: 12, n. 12. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 10/01/2001. Fx: 12, n. 10. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 10/01/2001. Fx: 12, n. 08. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 12/12/2000. Fx: 11, n. 17. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) R.M.B. Santista. Foto aérea. Baixada Santista, 12/02/2001. Fx: 11, n. 19. Escala 1:20.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) IBC - GERCA. Foto aérea. Baixada Santista, 02/07/1972. SP-24-34008. 4,275 m.

- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) IBC - GERCA. Foto aérea. Baixada Santista, 02/07/1972. SP-24-34009. 4,275 m.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) IBC - GERCA. Foto aérea. Baixada Santista, 02/07/1972. SP-24-34010. 4,275 m.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) IBC - GERCA. Foto aérea. Baixada Santista, 02/07/1972. SP-24-34011. 4,275 m.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) IBC - GERCA. Foto aérea. Baixada Santista, 25/06/1972. SP-18-33063. 4,275 m.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP). Eletropaulo / SIMAC. Foto aérea. Baixada Santista, 14/08/1987. Fx: 07, n.22. Escala: 1: 10.000.
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) Foto aérea. Baixada Santista, 1962. n. 74590. Escala: 1: 25.000
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) Foto aérea. Baixada Santista, 1962. n. 74581. Escala: 1: 25.000
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) SEP / CAR. IGC. Foto aérea. Baixada Santista. Fx: 04a, n.05. Escala: 1: 35.000
- Base/Aerocarta/Engefoto (São Paulo-SP) SEP / CAR. IGC. Foto aérea. Baixada Santista. Fx: 04a, n.06. Escala: 1: 35.000
- Bigarella, J.J. 1947. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. B. Geogr., 55: 747-779.
- Carvalhaes, M. A. 1997. Florística e estrutura de mata sobre restinga na Juréia, Iguape, SP. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Cesar, O.; Monteiro, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba - SP. Naturalia, 20: 89-105.
- CETESB. 1988. Título do relatório: Estudo dos manguezais da Baixada Santista - Relatório final. São Paulo - SP.
- CETESB. 1991. Setor de pesquisa de recuperação de ecossistemas - DTAE. Título do relatório: Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da Baixada Santista – SP. 45p.
- CIMA. 1991. Subsídios técnicos para a elaboração do relatório nacional do Brasil para a Conferência das nações unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília, Comissão Interministerial para a preparação da Conferência das nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. 172p.
- CONAMA. 1999. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 261.
- Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 1997. Recuperação de áreas degradadas na Mata Atlântica: catálogo bibliográfico, São Paulo-SP. p. 07-16.
- De Grande, D.A., Lopes, E.A. 1981. Plantas da restinga da Ilha do Cardoso (São Paulo, Brasil). Hoehnea, 9: 1-22.
- Guedes, D. C. 1999. Florística e fitossociologia de um remanescente de Mata Atlântica no município de Cubatão, SP. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro-SP. 90p.
- Hueck, K. 1955. Plantas e formação organogênica das dunas do litoral paulista. Parte I - Contribuições para a pesquisa fitossociológica paulista 2. São Paulo, Instituto de Botânica. p. 130.
- Herz, R. 1987. Estrutura física dos manguezais da Costa do Estado de São Paulo. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul-Sudeste Brasileira - síntese dos conhecimentos. Cananéia, SP. ACIESP. Anais. 2: 117-126.
- Herz, R. 1991. Manguezais do Brasil. Universidade de São Paulo – Instituto Oceanográfico, São Paulo – SP. 227p.
- Fontella-Pereira, J. & E. de A. Schwarz. 1984. Estudos em Asclepiadaceae, XX. Novos Táxons em *Ditassa* R.Br. e *Oxypetalum* R.Br. Atas Soc. Bot. Bras. Sec. RJ. 2(18): 145-148.
- Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de pesquisas espaciais – INPE e Instituto Sócio-Ambiental – ISA. 1998. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica, no período de 1990-1995. São Paulo-SP. 47p.
- Fundação SOS Mata Atlântica. 1991. Mata Atlântica. In: O patrimônio Florístico. São Paulo, Editora Index. 188p.
- Joly, C.A.; Leitão Filho, H.F. & Silva, S.M. 1991. Mata atlântica: vegetação. In: Câmara, I.B. SOS Mata atlântica. Rio de Janeiro: Ed. Index

- Klein, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia* 32: 165-389.
- Lacerda, L.D. de & Hay, J.D. 1977. Importância de algumas espécies vegetais perenes em um ecossistema de dunas de areia. *Ci. E cult.* 29 (Supl.-Res): 491-492.
- Lacerda, L.D. de; Araújo, D.S.D. de & Maciel, N.C. 1982. *Restingas Brasileiras: Uma bibliografia*. Rio de Janeiro, fund. José Bonifácio. 55p.
- Lamparelli, C.C. 1998. Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo. Cláudia Conde lamparelli, Débora Orgler de Moura (coords). São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, CETESB. 108p.: il.; 35x31 cm
- Leitão Filho, H.F. (Coord.) 1993. *Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão*. São Paulo, SP: Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Campinas, SP: Universidade de Campinas (UNICAMP). 184p.
- Leme, E.M.C. 1983. Bromeliáceas do Município de São Pedro da Aldeia. *Bol. FBCN* 18:60-66.
- Luederwaldt, H. 1919. Manguesas de Santos. *Revta. Mus. Paul.* 11: 309-408.
- Maciel, N.C. 1991. Alguns aspectos da ecologia do manguezal. In: CPRH, *Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste*. Recife, Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos. Série Publicações Técnicas nº003, 9-37.
- Mantovani, W. 1992. A vegetação sobre a restinga de Caraguatatuba, SP. In: *Anais do III Congresso Nacional sobre essências nativas*. São Paulo-SP. 4: 139-144.
- Mantovani, W. 1993. *Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape-SP*. Tese de livre docência, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martins, S.E., Pompéia, S.L.; Mendonça, R.R.; Aguiar, O.T.; Pastore, J.A.; Franco, G.A.D.C. 1996. Composição florística e estrutura da Mata Atlântica afetada pela poluição em Cubatão – SP. Relatório CETESB. 61 p.
- Mendonça, R.R.; Pompéia, S.L.; Martins, S.E. 1992. A sucessão secundária da mata Atlântica na Região de Cubatão – SP. In: *Anais do II Congresso Nacional sobre Essências Nativas*, São Paulo, SP. *Rev. Inst. Flor.* 4:131-138. Pt1 (Edição Especial)
- Mori, S.A.; Boom, B.M.; Carvalho, A.M. de & Santos, T.S. dos. 1983. Southern Bahian moist forest. *Bol. Rev.* 49: 155-232.
- Nascimento, S. 1993. Estudo da importância do “apicum” para o ecossistema de manguezal. Relatório Técnico Preliminar. Sergipe, Governo do Estado de Sergipe, 27p.
- Pereira-Filho, O., Beaumord, A.C., Vergara-Filho, W.L. 1998. Caracterização do manguezal do Rio Itanhaém no Litoral Sul do Estado de São Paulo. In: *IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. Águas de Lindóia, SP. *Anais, ACIESP*. V.1, p.163-170.
- Ponçano, W.L., Carneiro, C.D.R., Bistrichi, C.A., Almeida, F.F.M. & Prandini, F.L. 1981. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. p.94.
- Pompéia, S.L. 1997. Sucessão secundária da Mata Atlântica em áreas afetadas pela poluição atmosférica, Cubatão, SP. Tese de doutorado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 193p.
- Ramos Neto, M.B. 1993. Análise florística e estrutural de duas florestas sobre a restinga, Iguape, São Paulo. p.129. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Instituto de Biociências. Universidade Estadual de São Paulo.
- Reitz, P.R. 1954. A vegetação de Laguna. *Sellowia* 6: 243-258.
- Ribeiro, J.E.L.S. & Monteiro, R. 1994. Diversidade de Orquídeas (Orchidaceae) da planície litorânea da Praia da Fazenda (Vila de Picinguaba, Município de Ubatuba, SP.) e ocorrência no litoral brasileiro. In: *III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, Serra Negra, SP*. ACIESP. *Anais*. 3: 99-107.
- Rizzini, C.T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil - aspectos sociológicos e florísticos*. v.2. São Paulo, SP. HUCITEC, Ed. Universidade de São Paulo.
- Romero, R. & Monteiro, R. 1995. A família Melastomataceae na planície litorânea de Picinguaba, Parque Estadual da Serra do Mar, Município de Ubatuba. *Naturalia*, v.20, p.227-239.
- Rossi, M. & Mattos, I.F.A. 1992. O ecossistema Mangue - Uma análise dos solos e da vegetação no Estado de São Paulo. In: *II Congresso de Essências Nativas*. São Paulo, SP. *Anais*, p.930-936.
- Saldarriaga, J.G. 1994. Recuperación de la selva de “Tierra Firme” en el alto Río Negro Amazônia Colombiana-Venezuelana. In: *Estudios el la Amazonia Colombiana-Venezuelana*. Vol. V - TROPENBOS, Colômbia, Bogotá, 201p.

- Schaeffer-Novelli, Y. 1987. Manguesais Brasileiros - Região Sudeste-Sul. In: Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira - Síntese dos conhecimentos. Cananéia, SP. Anais, ACIESP, n.1, p.78-79.
- Schaeffer-Novelli, Y. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Grupo de ecossistemas: Manguezal, Marismas e Apicum. Disponível em: Base de Dados Tropical – <http://www.bdt.fat.org.br> - PRONABIO (Programa Nacional da Biodiversidade), PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da diversidade Biológica Brasileira) Acesso em: 26/01/2003.
- Segadas-Vianna, F., W.T. Ormond e L. Dau (orgs). 1965-78. Flora ecológica das restingas do Sudeste Brasileiro. Rio de Janeiro, UFRJ/MN. 22v.
- Silva, I.X., Moraes, R.P., Santos, R.P., Pompéia, S.L., Martins, S.E. 1993. A degradação dos ecossistemas da Baixada Santista, São Paulo. In: 3^o Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais...Serra Negra. São Paulo. ACIESP. p.129-40.
- Silva, A.F. 1987. A fitossociologia na Mata Atlântica. In: Anais do Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. ACIESP, n^o 54-1. Pp. 62-77.
- Sick, H. 1993. Birds in Brazil. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- SMA. 1989. Ilhas do Litoral Paulista. São Paulo, SMA. 49p.
- Sugiyama, M. 1998a. Composição e estrutura de três estratos de trechos de floresta de restinga, Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. In: IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindóia, SP. Anais, ACIESP, n.3, p.140-146.
- Sugiyama, M. 1998b. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Bot. V.11, p.119-159.
- Suguio, K. & Martin, L. 1990. Geomorfologia das restingas. In: Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira: Estrutura, função e manejo. ACIESP-SP (org.). 3: 185-205.
- Sztutman, M.; Rodrigues, R. R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Parquera-Açu, SP. Rev. Brasil. Bot. 25 (2): 161-176.
- Thomas, W.W.; Carvalho, A.M.A., Garrison, J. & Arbelaez, A.L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. Biod. Conser. 7: 311-322.
- Valls, J.F.M. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul. In: Levantamento Florístico da área de Guarita. Iher. Bot. 20: 35-57.
- Velloso, H.P. & Klein, R. 1957. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. In: As comunidades do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. Sellowia 8: 81-235.

8. FAUNA – PLÂNCTON, BENTOS E PEIXES

- ABESSA, D.M.S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do Sistema Estuarino de Santos, SP. Brasil. Pré-tese. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo.
- ABESSA, D.M.S. & SOUSA, E.C.P.M. 2001. Preliminary studies on the acute toxicity of marine sediments collected close to the sewage outfalls from Baixada Santista, SP, Brazil. *In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS AMBIENTAIS*. Santos, SP. p.59-61.
- ABESSA, D.M.S.; SOUSA, E.C.P.M.; RACHID, B.R.F. & MASTROTI, R.R. 1998. Use of the burrowing amphipod *Tiburonella viscana* as tool in marine sediments contamination assessment. Brazilian Archives of Biology and Technology, 41(2):225-230.
- ADAMS, W.J.; KIMERLE, R.A. & BARNETT Jr., J.W. 1992. (Sem título). Environmental Science and Technology, 26(10):1865-1875.
- AZEVEDO, A. (ed.). 1965. A Baixada Santista: aspectos geográficos. EDUSP. São Paulo. 4 vols.
- BÍCEGO, M.C. 1988. Contribuição ao estudo de hidrocarbonetos biogênicos e do petróleo no ambiente marinho. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 156p.
- BELL, S.S. 1979. Short and long-term variations in a high marsh meiofauna community. Estuar. Coast. Mar. Sci., 9:331-350.
- BOLDRINI, C.V & NAVAS-PEREIRA, D. 1987. Metais pesados na Baía de Santos e Estuários de Santos e São Vicente: Bioacumulação. Ambiente, 1(3):118-127.

- BOLDRINI, C.V.; EYSINK, G.G.J. & MARTINS, M.C. 1989. Avaliação preliminar da contaminação por metais pesados na água, sedimentos e organismos aquáticos do Rio Cubatão (SP). São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 127p.
- BOLTOVSKOY, D. (ed.) 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata, Publ. Esp. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. 936p.
- BOLTOVSKOY, D. (ED.) 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers. 1706 p.
- BONETTI FILHO, J. 1996. Sensoriamento remoto aplicado à análise de ambientes costeiros impactados - Avaliação metodológica: Baixada Santista. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, FFLCH, Departamento de Geografia. São Paulo, SP. 260p.
- BONETTI, C. 2000. Foraminíferos como bioindicadores do gradiente de estresse ecológico em ambientes costeiros poluídos. Estudo aplicado ao sistema estuarino de Santos- São Vicente (SP, Brasil). Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 229 p.
- CAMARGO, A.F.M.; FERREIRA, R.A.R.; SCHIAVETTI, A. & BINI, L.M. 1996. Influence of physiography and human activity on limnological characteristics of lotic ecosystems of the south coast of São Paulo, Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, 8:231-243.
- CAMARGO, A.F.M.; NUCCI, P.R.; BINI, L.M. & SILVA JR., U.L. 1997. The influence of the geology on the limnological characteristics of some lotic ecosystems of the Itanhaém River Basin, SP-Brazil. Verh.Internat.Verein.Limonol., 26:860-864.
- CAMPOS, M.A.V. de. 1989. Estudo preliminar a respeito da correlação entre o retorno de peixes ao Rio Cubatão (SP) e o índice de qualidade de águas. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 10p.
- CARVALHO, J.P. 1952. Sobre uma coleção de Copépodos, não parasíticos, da Baía de Santos e suas adjacências. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 3(1/2): 131-183.
- CERGOLE, M.C. 1986. Aspectos sobre a biologia de *M. curema* Valenciennes, 1836 (Pisces, Mugilidae) no Estuário de São Vicente, SP. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 272 p.
- CETESB. 1978. Poluição das águas no estuário e baía de Santos. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2 v.
- CETESB. 1981. Metais pesados na Baía de Santos e Estuário de Santos e São Vicente. Relatório Técnico CETESB. São Paulo, SP. 231p.
- CETESB. 1985. Baixada Santista - Memorial Descritivo. Carta do Meio Ambiente e de sua dinâmica. Relatório Técnico CETESB. 33p.
- CETESB. 2001. Sistema Estuarino de Santos e São Vicente. Relatório Técnico CETESB. São Paulo, SP. 178p.
- FERREIRA, J.R. 1978. Estudo do mercúrio no ambiente marinho-litoral paulista. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 107p.
- FERREIRA, L.I. 1989. Estudo de aspectos da reprodução de *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Pisces, Mugilidae) no Estuário de São Vicente, SP. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 90p.
- FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 110p.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 90p.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.L. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 116p.
- FISCHER, W (ed.). 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). Roma, FAO, v. 1-7.
- FLYNN, M.N. 1993. Aspectos ecológicos das associações de espécies e avaliação do efeito de predação sobre a estrutura da macrofauna bentônica de bancos de *Spartina* (Cananéia, SP, Brasil). Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 84p.
- FLYNN, M.N.; TARARAM, A.S. & WAKABARA, Y. 1996. Effects of habitat complexity on the structure of macrobenthic association in a *Spartina alterniflora* marsh. Rev. Bras. Oceanogr., 44:9-21.

- FLYNN, M.N.; WAKABARA, Y. & TARARAM, A.S. 1998. Macrobenthic associations of the lower and upper marshes of a tidal flat colonized by *Spartina alterniflora* in Cananéia Lagoon estuarine region (Southeastern Brazil). *Bull. Mar. Sci.*, 63(2):427-442.
- FRAZÃO, L.R. 2001. Eutrofização por esgotos domésticos e sua relação com a ecologia e fisiologia do fitoplâncton marinho no litoral do Estado de São Paulo: Ubatuba, Praia Grande e Santos. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 158p.
- FÚLFARO, V.J.; REQUEJO, C.S.; LANDIM, P.M.B. & FÚLFARO, R. 1983. Distribuição de elementos metálicos nos sedimentos da Baía de Santos, SP. *In: I SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA E ENGENHARIA*. Belo Horizonte, MG. Sociedade Brasileira de Geologia. p. 275-289.
- FUNDESPA. 1997. Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo - Campanha Emergencial na Enseada do Guarujá. FUNDESPA, São Paulo.
- FUNDESPA. 1998. Avaliação da toxicidade do sedimento dragado do fundo do canal do porto de Santos. Relatório Final. FUNDESPA. São Paulo, SP.
- FUNDESPA. 1999. Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo - Relatório Final. FUNDESPA, São Paulo.
- GAETA, S.A. 1993. Oceanografia biológica: eutrofização/plâncton. *In: IKEDA, Y. & GIANNINI, R.* (Coords.). Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo Pretéritos. FUNDESPA, São Paulo, p.145-193.
- GAETA, S.A.; RIBEIRO, M.S. & LOPES, R.M. 1999. Plâncton. *In: Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo - Relatório Final*. FUNDESPA, São Paulo.
- GHERARDI-GOLDSTEIN, E.; ZAGATO, P.A. & BERTOLETTI, E. 1989. Estimativa da carga poluidora de efluentes industriais da região de Cubatão através de ensaios biológicos com microcrustáceos e peixes. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 10p.
- GIANESSELLA-GALVÃO, S.M.F.; SALDANHA-CORRÊA, F.M.P. & TEIXEIRA, C. 1994. Distribuição do fitoplâncton e variáveis associadas no Canal de Bertioga. *In: I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE SAÚDE DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS E SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE BIO-ENSAIOS*. São Carlos. Resumos. p.85.
- GIANNINI, R. 1989. Distribuição temporal e espacial e aspectos bioecológicos da família Sciaenidae na Baía de Santos, SP, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 203p.
- GIANNINI, R. 1994. Estrutura das comunidades de peixes da zona de arrebentação de praias arenosas do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 139p.
- GIANNINI, R. 1999. Avaliação dos efeitos da implantação da CCBS sobre a comunidade de peixes do Rio Cubatão. FUNDESPA, São Paulo, 11p.
- GIANNINI, R. & CRISPINO, R.L. 2001. Peixes e megafauna acompanhante. *In: Estudo e Projeto Ambiental para Viabilização da Obra de Dragagem do Canal de Acesso e Baía de Evolução dos Terminais Marítimos Privativos e de Uso Misto de Cubatão. Relatório Gerencial 2 - Análises - Área do Canal de Piaçaguera*. FUNDESPA, São Paulo, 14p.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1989. Crescimento, recrutamento e mortalidade de juvenis de Sciaenidae (Pisces, Perciformes) na Baía de Santos, SP, Brasil. *In: I SIMPÓSIO DE OCEANOGRAFIA*. São Paulo. Resumos. São Paulo, SP, Editora do IOUSP. p.140.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1990a. Aspectos bioecológicos de *Stellifer rastrifer* (Perciformes: Sciaenidae) na Baía de Santos, SP. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 38(1):57-67.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1990b. Os Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 38(1):69-86.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1992. Aspectos da bioecologia de *Menticirrhus americanus* (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Santos (SP), Brasil. *B.Inst. Pesca, São Paulo*, 19(único):1-15.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1994. Aspectos biológicos de *Isopisthus parvipinnis* (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Santos, SP, Brasil. *Rev.Bras.Biol., Rio de Janeiro*, 54(1):135-145.

- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1995a. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 43(2):141-152.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. 1995b. Distribuição temporal, espacial e bioecologia do cangauá, *Stellifer brasiliensis* (Teleostei: Sciaenidae), na Baía de Santos, São Paulo, Brasil. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 29 (1-2): 5-13.
- GIANNINI, R.; CRISPINO, R.L. & MACIEL, N.A.L. 1997. V. Nécton. *In*: Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo - Campanha Emergencial na Enseada do Guarujá. FUNDESPA, São Paulo, 27p.
- GIANNINI, R.; CRISPINO, R.L. & MACIEL, N.A.L. 1998. III. Nécton. *In*: Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo - Campanha de Inverno. Relatório Final. FUNDESPA, São Paulo, 59p.
- GIANNINI, R.; CRISPINO, R.L. & MACIEL, N.A.L. 1999a. Peixes. *In*: Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo - Relatório Final. FUNDESPA, São Paulo, p. 26-34; 65-72; 110-120; 150-158; 168-169.
- GIANNINI, R.; CRISPINO, R.L. & MACIEL, N.A.L. 1999b. Quali-quantificação da ictiofauna das regiões costeiras de Praia Grande, Santos, Guarujá e São Sebastião, S.P., Brasil, como parâmetro de avaliação de qualidade ambiental em áreas de disposição de esgotos lançados por emissários submarinos. *In*: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA. São Carlos. Resumos. São Carlos, SP, Editora da UFSC. p.270.
- GIANNINI, R.; PAIVA FILHO, A.M. & RIBEIRO NETO, F.B. 1993. Oceanografia biológica: nécton. *In*: IKEDA, Y. & GIANNINI, R. (Coords.). Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes dos emissários submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, Estado de São Paulo Pretéritos. FUNDESPA, São Paulo, p.315-418.
- GOITEIN, R. 1984. Aspectos da alimentação dos Clupeidae *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829) e *Opisthonema oglinum* (Lesuer, 1818), e dos Engraulididae *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) e *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828) no Estuário de São Vicente, SP. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 161p.
- HARARI, J. & CAMARGO, R. 1997. Simulações da circulação de maré na região costeira de Santos (SP) com modelo numérico hidrodinâmico. Pesquisa naval, 10:173-188.
- HUERTA-CRAIG, I.D. 1986. Estudo sobre a alimentação de espécies de peixes das famílias Ariidae, Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Trichiuridae, Bothidae e Soleidae no estuário de São Vicente, SP. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 224p.
- KNEIB, R.T. 1984. Patterns of invertebrate distribution and abundance in the intertidal salt marsh: cause and questions. Estuaries, 7:392-412.
- KNEIB, R.T. & STIVEN, A.E. 1982. Benthic invertebrate responses to size and density manipulations of the common Munnichog, *Fundulus heteroclitus*, in an intertidal salt marsh. Ecology, 63:1518-1532.
- LANA, P.C. & GUISS, C. 1991. Influence of *Spartina alterniflora* on the structure and temporal variability of macrobenthic associations in a tidal flat of Paranaguá Bay (southeastern Brazil). Mar. Ecol. Prog. Ser., 73:231-244.
- LOPES, R.M.; VALE, R. do & BRANDINI, F.P. 1998. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. Rev. bras. oceanogr., 46(2):195-211.
- LUEDERWALDT, H. 1919. Os mangues de Santos. Revta. Mus. Paul., 11:309-408.
- MEDEIROS, P.M. 2000. Avaliação da origem de hidrocarbonetos em sedimentos marinhos: adequação de metodologia para o anfípodo escavador *Tiburonella viscana*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. 127p.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 96p.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1985. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 105p.
- MONTONE, R.C. 1987. Hidrocarbonetos clorados no litoral do Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 102p.

- MONTÚ, M. & CORDEIRO, T.A. 1988. Zooplankton del complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá. I. Composición, dinámica de las especies, ritmos reproductivos y acción de los factores ambientales sobre la comunidad. *Nerítica*, Pontal do Sul, 3(1):61-83.
- MOREIRA, P.S.; PAIVA FILHO, A.M.; OKIDA, C.M.; SCHMIEGELOW, J.M.M. & GIANNINI, R. 1988. Bioecologia de crustáceos decápodos braquiúros no sistema baía-estuário de Santos e São Vicente, SP. I. Ocorrência e composição. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 36 (1/2): 55-62.
- MOSER, G.A.O. 2002. Aspectos de eutrofização no sistema estuarino de Santos: distribuição espaço-temporal da biomassa e produtividade primária fitoplanctônica e transporte instantâneo de sal, clorofila *a*, material em suspensão e nutrientes. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 410p.
- NAVARRA, C.T. 1988. Fácies hidroquímicas dos rios da Planície Costeira Sul Paulista. *Acta Limnologica Brasiliensis*, 2:931-942.
- NIPPER, M.G.; GREENSTEIN, D.J. & BAY, S.M. 1989. Short and long term sediment toxicity test methods with the amphipod *Grandidierella japonica*. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 8:1191-1200.
- OCCHIPINTI, A.G. 1975. Estado de poluição das praias de Santos e o plano de saneamento do estuário santista. *In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA*. Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, M.F. & RIBEIRO NETO, F.B. 1989. Estratégias de sobrevivência de comunidades litorâneas em regiões ecologicamente degradadas: o caso da Baixada Santista. São Paulo, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil/F. Ford/UICN/IOUSP. 132p.
- OLIVEIRA, M.R. 1999. Zooplâncton da plataforma continental sudeste do Brasil, entre Mongaguá-SP (24°05'S) e o Cabo de Santa Marta Grande-SC (28°40'S), com especial referência aos copépodos Eucalanidae. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 147p.
- PAIVA FILHO, A.M. 1982. Estudo sobre a ictiofauna do Canal dos Barreiros, Estuário de São Vicente, SP. Tese de livre-docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 189p.
- PAIVA FILHO, A.M. & GIANNINI, R. 1990. Contribuição ao conhecimento da biologia do peixe-rei, *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Atherinidae), no complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 38(1):1-9.
- PAIVA FILHO, A.M. & TOSCANO, A.P. 1987. Estudo comparativo e variação da ictiofauna na zona entre-marés do Mar Casado-Guarujá e Mar Pequeno-São Vicente, SP. *Bolm Inst.oceanogr.*, S Paulo, 35(2):153-165.
- PAIVA FILHO, A.M.; GIANNINI, R.; RIBEIRO NETO, F.B. & SCHMIEGELOW, J.M.M. 1987. Ictiofauna do complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil. *Relat.int.Inst.oceanogr.*, Univ. S Paulo, (17):1-10.
- PAIVA FILHO, A.M.; ZANI-TEIXEIRA, M. de L. & KIHARA, K. 1986. Contribuição ao conhecimento da biologia da manjuba, *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) no estuário de São Vicente, SP. (Osteichthyes, engraulididae). *Bolm Inst.oceanogr.*, S Paulo, 34(único):71-77.
- PARANAGUÁ, M.N.; FERREIRA, N.J.S.; NASCIMENTO-VIEIRA, D.A. & SANT'ANNA, E.M.E. 1996. Ocorrência de *Temora turbinata* (Dana, 1849) (Crustacea - Copepoda) na área estuarina de Itamaracá, Pernambuco. *In: III SIMPÓSIO DE OCEANOGRAFIA*. Resumos. São Paulo, SP, Editora do IOUSP. 44.
- PRÓSPERI, V.A.; EYSINK, G.G.J. & SAITO, L.M. 1998. Avaliação do grau de contaminação do sedimento ao longo do canal de navegação do porto de Santos. Relatório Técnico CETESB. São Paulo. 33p.
- RIBEIRO NETO, F.B. 1989. Estudo da comunidade de peixes da Baía de Santos, SP. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 196p.
- ROQUETTI-HUMAYTA, M.H.; SALVADOR, M.E.P. & MARTINS, M.C. 1990. Mortandade de peixes no Estado de São Paulo: relatório anual-1989. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 31p.
- SUBRAHMANYAM, C.B.; KRUCZNSKI, W.L. & DRAKE, S.H. 1976. Studies on the animal communities in two North Florida salt marshes. II. Macroinvertebrate communities. *Bull. Mar. Sci.*, 26:172-195.
- SUGUIO, K; VIEIRA, E.M. & BARCELOS, J.H. 1975. Ecological interpretation of the foraminifera from the Santos Estuary Zone, State of São Paulo, Brazil. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, 47(suplem.):227-286.
- TOMMASI, L.R. 1967. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas. *Bolm. Inst. oceanogr. S Paulo*, 16(1):43-65.

- TOMMASI, L.R. 1979. Considerações ecológicas sobre o Sistema Estuarino de Santos, São Paulo. Tese de livre-docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 2 vols.
- TOMMASI, L.R. 1985. Resíduos de praguicidas em águas e sedimentos de fundo do sistema estuarino de Santos (SP). *Ciência e Cultura*, 37(6):1001-1012.
- TUNDISI, J. & TUNDISI, T.M. 1968. Plankton studies in a mangrove environment. V. Salinity tolerances of some planktonic crustaceans. *Bolm. Inst. oceanogr.*, São Paulo, 17(1):57-65.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1969. Ictiofauna da baía de Santos. I. Sciaenidae (Percoidea, Percomorphi). *Bolm Inst.oceanogr.*, S Paulo, 18(1):11-26.
- VEGA-PÉREZ, L.A.; BRAGA, E.S.; TEIXEIRA, C.; HERNANDES, S.; FRANCOS, M.S. & OLIVEIRA, M.R. 1996. Estudo preliminar do plâncton associado às características hidroquímicas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo. *In: III SIMPÓSIO DE OCEANOGRAFIA*. Resumos. São Paulo, SP, Editora do IOUSP. p.49.
- VIRGA, R.H.P. 1998. Fauna. *In: Caracterização ambiental da região do Rio Cubatão e Cascalho*. Relatório final. Projeto UNISANTOS-RPBC. Universidade Católica de Santos/Instituto de Pesquisas Científicas. p.123-160.
- WEBER, R.R. 1981. Hidrocarbonetos no ambiente marinho-aspectos analíticos ambientais. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 178p.

9. FAUNA TERRESTRE

- ALEIXO, A., GALETTI, M. 1997. The conservation of the avifauna in a lowland Atlantic Forest in south-east Brazil. *Bird Conservation International* v. 7, p. 235-261. 1997.
- ALVES, V.S., SOARES, A.B., RIBEIRO, A.B.B. Birds of the Jequia mangrove system, Ilha do Governador, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *In* KJERFYE, J., de LACERDA, L.D., DIOPS, H.S. (eds.) *Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa*. UNESCO, Paris. Pp. 163-170, 1997.
- ARAÚJO, D.S.D., MACIEL, N.C. 1977. Os manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara. Rio de Janeiro: FEEMA. 1977.
- AVELINE, L.C. Fauna dos manguezais brasileiros. *Rev. Brasil. Geogr.* v. 42, p. 786-821. 1980.
- BERGALLO, E.G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic forest area in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* v. 29, p. 197-217. 1994.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. Threatened birds of the world. Barcelona: Lynx Ediciones. 2000.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. Programa de IBAs no Brasil: fase 1. São Paulo: Birdlife International – Brasil Programme. 2002.
- BOKERMAN, W. Una nueva especie del genero *Elosia* del sudeste del Brasil. *Neotropica* vol. 2, p.81-84. 1956.
- BURGER, J., GOCHFELD, M. Effects of chemicals and pollution on seabirds. *In* SCHREIBER, E.A. & BURGER, J. (eds,) *Biology of Marine Birds*. CRC Press, Boca Raton. Pp. 485-525, 2002.
- BUZZETTI, D.R.C. Aves de floresta de restinga em Itanhaém, litoral sul do Estado de São Paulo. Resumos do V Congresso Brasileiro de Ornitologia , p. 17. 1996.
- CASLER, C.L., ESTÉ, E.E. Avifauna del manglar en la Peninsula Ana Maria Campos, estrecho del Lago de Maracaibo. *Bol. Centro Invest. Biol. Univers. del Zulia* v. 30, p. 9-44, 1996.
- CAPOBIANCO, J.P.R., MOREIRA, A., SAWYER, D., SANTOS, I., PINTO, L.P. Biodiversidade na Amazônia Brasileira, São Paulo: Editora Estação Liberdade / Instituto Socioambiental. 2001.
- CARVALHO, C.T. Bionomia de pequenos mamíferos de Boracéia. *Rev. Biol. Trop.* v. 13, p. 239-257. 1965.
- CETESB. Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da Baixada Santista. São Paulo: CETESB. 1991.
- CERQUEIRA, R. Biogeografia das restingas. *In* ESTEVES, F.A. & LACERDA, L.D. (eds.) *Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. Rio de Janeiro: NUPEM/UFRJ. Pp. 65-76. 2000a.
- DEVELEY, P., ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. Nova localidade para o Gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) (Falconiformes: Accipiteridae) no Estado de São Paulo, Brasil. *Ararajuba* 4: 23-24. 1996.
- FRACASSO, M.P.A., SARTI, E.L. Mamíferos da Estação Biológica de Boracéia, Floresta Atlântica, São Paulo. I Simpósio do Programa BIOTA-FAPESP. 2000.
- FFRENCH, G. D. The utilization by mangroves by birds in Trinidad. *Ibis* v. 108, p. 423-424, 1966.

- FIALHO, R.C., POMPEIA, S.L., SANTOS, R.P., EYSINK, G.C.J., AZEVEDO, C.M.A., SAN FILIPPO, L.F. Aspectos da avifauna da Baixada Santista - aves da COSIPA, Relatório Técnico CETESB, 64 pp. 1989.
- FURNESS, R.W.; GREENWOOD, J.J.D. (eds.) Birds as monitors of environmental change. London: Chapman & Hall, 1993.
- GOERCK, J.M. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. Bird Conservation International v. 9, p. 235-253. 1999.
- GONZAGA, L.P., CASTIGLIONI, G.D.A., REIS, H.B.R. Avifauna das restingas do sudeste: estado do conhecimento e potencial para futuros estudos. In ESTEVES, F.A. & LACERDA, L.D. (eds.) Ecologia de restingas e lagoas costeiras. Rio de Janeiro: NUPEM/UFRJ. Pp. 151-164. 2000.
- HAVERSCHIMDT, F. The utilization of mangroves by South American birds. Ibis v.107, p.540-542. 1965.
- HÖFLING, E., LENCIONI, F. 1992. Avifauna da floresta atlântica, região de Salesópolis, Estado de São Paulo. Rev. Brasil. Biol. v. 52, p. 361-378. 1992.
- LAMPARELLI, C.C. Mapeamento dos ecossistemas costeiros do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / CETESB. 1999
- LEONEL, C. (ED.). Intervalos. São Paulo: Fundação Florestal, 1994.
- LUERDERWALDT H. Os mangueses de Santos. Revista do Museu Paulista v.11, p, 310-409. 1919.
- MARTUSCELLI, P., OLMOS, F., SILVA E SILVA, R., MAZARELA, I.P., PINO, F.V., RADUAN, E. N., MILANELO, M., PAIVA, M. Cetaceans of São Paulo, southeastern Brazil. Mammalia v. 60, p. 125-139.1996.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília: MMA. 2002.
- OLMOS, F. A avifauna do pólo industrial de Cubatão. Rev. Bras. Biol. v. 49, p. 373-379. 1989.
- OLMOS, F., MARTUSCELLI, P., SILVA E SILVA, R., NEVES, T.S. The sea-birds of São Paulo, southeastern Brazil. Bull. British Ornithol. Club. v. 115, p. 117-128. 1995.
- OLMOS, F., SILVA E SILVA, R. The avifauna of a southeastern Brazilian mangrove swamp. International Journal of Ornithology v. 4(3/4), p. 135-205. 2001a.
- OLMOS, F., SILVA E SILVA, R. Breeding biology and nest site characteristics of the Scarlet Ibis in Southeastern Brazil. Waterbirds v. 24, p. 58-67. 2001b.
- PARKER, T. A. III, On the use of tape recordings in avifaunal surveys. Auk n. 108, p.443-444. 1991.
- ROCHA, C.F.D. Biogeografia de répteis de restingas: distribuição, ocorrência e endemismos. In ESTEVES, F.A. & LACERDA, L.D. (eds.) Ecologia de restingas e lagoas costeiras. Rio de Janeiro: NUPEM/UFRJ. Pp. 99-116. 2000.
- SILVA, S.P.C., IZECKSOHN, E., SILVA, A.M.P.T.C. Diversidade e ecologia de anfíbios em restingas do sudeste brasileiro. In ESTEVES, F.A. & LACERDA, L.D. (eds.) Ecologia de restingas e lagoas costeiras. Rio de Janeiro: NUPEM/UFRJ. Pp. 89-98. 2000.
- SILVA E SILVA, R., OLMOS, F. Parabuteo unicinctus (Falconiformes: Acciptridae) na Baixada Santista, litoral de São Paulo, Brasil. Ararajuba v.5, p. 76-79. 1997.
- SILVA E SILVA, R., OLMOS, F. Osprey ecology in the mangroves of southeast Brazil. Journal of Raptor Research v. 36, p. 328-331. 2002.
- SILVEIRA, A. Avifauna da Praia da Juréia, São Sebastião, São Paulo. <http://www.ultimaarcadenoe.com.br/jureiass.htm>. Versão disponível em 08/12/2002.
- UCHÔA, D.P., SHIMIZU, G.Y., MARCONDES-MACHADO, L.O., MONTEIRO-FILHO, E.L.A., MANTOVANI, W., DELITTI, W.B.C, RIBEIRO, F. 1988. Projeto COSIPA/USP: preservação arqueológica, ecológica e histórica da ilha do Casqueirinho, Cubatão, SP, Brasil; subprojeto: programa de recuperação e manejo ambiental. Rev. Brasil. Arqueol. v. 5, p. 57-74. 1988.
- WILLIS, E.O. Estimating diversity in Brazilian birds: in the Mantiqueira range. In BICUDO, C.E.M. & MENEZES, N.A. (eds.). Biodiversity in Brazil: a first approach, São Paulo: CNPq, p.297-312. 1996.
- WILLIS, E.O., ONIKI, Y. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. Rev. Brasil. Biol. v. 41, p. 121-135. 1981.
- XIMENEZ, A. Notas sobre el género Cavia Pallas, con la descripción de Cavia magna sp. n. (Mamallia – Caviidae). Rev. Nordest. Biol. v. 3, p. 145-179. 1980.

10. SOCIOECONOMIA

- Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) - – Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista, 2002.
- ASSECOB – Introdução à Formação Econômica da Baixada Santista, Santos, 1984.
- BARATA, R.B. - Uso epidemiológico das informações de mortalidade no planejamento e avaliação dos serviços. [Apresentado no Seminário "Usos das informações de mortalidade em nível municipal, São Paulo], 1992.
- CODESP/Unisantia – Porto de Santos: Uma década de transformações 1990-1999, Santos 2001.
- DE SANTOS, Isabel Cristina Campos. "Santos desembarca no futuro". Exame, Nov.1999.São Paulo.
- EMPLASA – Sumário de Dados da Região Metropolitana da Baixada Santista, 2.002.
- FUNDAÇÃO SEADE: Informações dos Municípios Paulistas, 2.002.
_____ : Perfil Municipal, 2.001.
- GEIPOT (Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes do Ministério dos Transportes) – Corredores Estratégicos de Desenvolvimento. Relatório Final, 1.999.
- IBGE: Censos Demográficos – 1.991/2.000.
Cadastro Central de Empresas – 2.000
- LAURENTI, R; MELLO JORGE, M.H.P.; LEBRÃO, M.L.; GOTLIEB, S.L.D. Estatísticas de Saúde. 2ª ed. EPU, São Paulo, 1987.
- STN/Ministério da Fazenda – Finanças do Brasil - FINBRA, Dados Contábeis dos Municípios, 2000.
- Ministério do Trabalho e Emprego – Relação Anual de Informações Sociais, 2000.
- NESE/SEADE - Pesquisa de Emprego e Desemprego na Cidade de Santos, set. 2.0
- PORTO, Edson. "Ganhos ao largo". Isto é Dinheiro, Ago, 1.988. São Paulo.
- Revista Trade and Transport, dez 2.002. São Paulo.
- ROUQUAYROL, M.Z.; ALMEIDA FILHO, N. - Epidemiologia & Saúde. 5ª ed. MEDSI, Rio de Janeiro, 1999.
- SEBRAE, SP – Perfil Econômico Regional, Regiões Seleccionadas do Estado de São Paulo (Relatório de Pesquisa), 1998.
_____ – Subsídios para identificação de clusters no Brasil: atividades industriais (Relatório de Pesquisa), 2002.
- SANTOS, M.A. – A Região Administrativa da Baixada Santista. IN: SEP/SEADE – São Paulo no Limiar do Século XXI, Cenários da Urbanização Paulista. São Paulo, 1.992.
- SPA Consultoria – Terminais de Líquidos em Portos Brasileiros. São Paulo, 2.002.
- VICTORA, C.G.; BARROS, F.C.; VAUGHAN, J.P. - Epidemiologia da desigualdade. 2ª ed. HUCITEC, São Paulo, 1989.

Endereços Eletrônicos

- <http://www.abradee.com.br/empresas.htm> - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia.
- <http://www.agem.sp.gov.br> - AGEM Agência Metropolitana da Baixada Santista
- <http://www.der.sp.gov.br> - Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo
- <http://www.seade.gov.br> - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
- <http://genesis.unisantos.com.br> - Universidade Católica de Santos
- <http://www.nese.unisanta.br> - NESE/ Universidade Santa Cecília
- <http://www.pesca.sp.gov.br> - Instituto de Pesca, Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo
- <http://www.portodesantos.com.br> - Porto de Santos
- <http://www.fazenda.sp.gov.br> - Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda do Estado de São Paulo
- <http://www.transportes.gov.br/bit/portos/itaqui/depoitaqui.htm>
- <http://www.ma.gov.br/estado/portos.htm>
- http://www.cdp.com.br/pvc_pdz_principal.htm
- <http://www.investict.com.br/transportes/portos.htm>
- <http://www.cidadesdobrasil.com.br/construindo/construindo07.htm>
- <http://www.portosrio.gov.br/rio/Rioport.htm>
- <http://www.vitoria.es.gov.br/negocios/invest06.htm>

- <http://www.codesa.com.br/historia.htm>
- <http://www.transportes.gov.br/STA/DPortos/estatistica/Anuario2000/Consolidado/MovGeralCargasCa is.htm>
- <http://www.transportes.gov.br/STA/DPortos/estatistica/Anuario2000/Consolidado/MovGeralCargasPo rto s.htm>
- <http://www.dersa.com.br/porto/>
- <http://www.portosrio.gov.br/sepetiba/Setpor.htm>
- <http://www.portosrio.gov.br/niteroi/Nitpor.htm>
- http://www.portodesantos.com.br/historia/index_p.html
- <http://www.portodesantos.com/authority/infra/rope.html>
- <http://www.transportes.gov.br/DPortos/Programa/PortoSantos.html>
- <http://www.ogmo-santos.com.br/estatistica/Dez2001.asp>

11. LOGÍSTICA E TRANSPORTES

- ANP – Agência Nacional do Petróleo. Site na Internet. <http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/OleodutosETerminais/>. Maio de 2003.
- ANTAQ – Agência Nacional dos Transportes Aquaviários (Ministério dos Transportes) / STA – Secretaria de Transportes Aquaviários / Departamento de Portos. Site na Internet. <http://www.transportes.gov.br/STA/>. Maio de 2003.
- ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres (Ministério dos Transportes). Site na Internet. <http://www.antt.gov.br>. Maio de 2003.
- ARTESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transportes do Estado de São Paulo. Site na Internet. <http://www.artesp.sp.gov.br/>. Maio de 2003.
- CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo. Site na Internet. <http://www.portodesantos.com>. Maio de 2003.
- Ecovias dos Imigrantes. Site na Internet. <http://ecovias.terra.com>. Maio de 2003
- Portofer – Transporte Ferroviário S/C Ltda. Site na Internet. <http://www.portofer.com.br/>. Maio de 2003.
- Transportation Research Board – National Research Council. "Highway Capacity Manual – Special Report 209". Washington, DC. EUA. 1998.
- UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. Site na Internet. <http://www.unicamp.br/>. Maio de 2003.
- US Department of Transportation (Departamento de Transportes dos EUA) / Federal Railway Administration (Administração Federal de Ferrovias). "Railway Safety Statistics – Interim Report 2001". Washington, DC. EUA. Julho de 2002

12. PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL

- ANDREATTA, Margarida D. Caieira do Brasil Colônia: remanescentes da ilha do Casqueirinho. *Reunião Científica da SAB 4*, Resumos, Santos, 1986
- ANJOS, Fernanda M. F. dos. *Engenho São Jorge dos Erasmos. Uma análise interdisciplinar do documento na arqueologia histórica*. São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – MAE, USP, 1998.
- ARAUJO FILHO, José R. de. O sítio e a vocação portuária de Santos. INSTITUTO de Geografia – USP. *Geografia Urbana*. São Paulo, 5, 1969.
- ARQUIVO Municipal de Santos. *Inventário Fundo Milícias*. Santos: s.c.e., 1997.
- BARKER, P. – *Techniques of Archeological excavation*. Batsford, London, 1993
- BARROS BARRETO, Cristiana N.G. *A ocupação pré-colonial do vale do Ribeira de Iguape, São Paulo: os sítios concheiros do médio curso*. Dissertação de Mestrado, FFLCH-USP, 1988
- BAVA DE CAMARGO, Paulo Fernando. *Arqueologia das fortificações oitocentistas da planície costeira Cananéia/ Iguape, SP*. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – MAE, USP, 2002.
- BELLOTTO, Heloísa L. *Autoridade e Conflito no Brasil Colonial: O Governo do Morgado de Mateus em São Paulo*. São Paulo: Conselho Estadual de Artes e Ciências Humanas, 1978.
- BELLUZZO, Ana M. de Moraes. *O Brasil dos viajantes. A construção da paisagem*. Salvador: Metalivros/ Fundação Odebrecht, 1994.

- BIGARELLA, J.J. Contribuições ao estudo dos sambaquis no estado do Paraná II – regiões adjacentes à Baía de Paranaguá e Antonina. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 5/6 :231-92, 1951
- BLOT, Jean-Yves. *Underwater archaeology. Exploring the world beneath the sea*. Londres: Thames and Hudson, 1996.
- CAMARGO, Haroldo Leitão. *A "colônia" alemã de Santos e a construção do "perigo alemão": da formação ao "expurgo" (1822-1943)*. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado em História Social) – Dep. de História, USP, 1996.
- CANABRAVA, Alice Piffer. *O comércio português no rio da Prata (1580-1640)*. Belo Horizonte/ S. Paulo: Itatiaia/ Edusp, 1984.
- CAPRI, Roberto. *São Paulo e seu maravilhoso progresso, 1924*. São Paulo: s. c. e., 1926. 2ª. Edição.
- *CARTA da Província de São Paulo*. Rio de Janeiro: Laemmert & Cia, 1887. Várias escalas.
- CARTA náutica n.º. 1701. Brasil - Costa Sul. *Porto de Santos*. Levantamentos efetuados pela Marinha do Brasil até 1959. Escala natural: 1:23000 na lat. 24°00'. Atualizada em 28/02/1970.
- CARTA náutica n.º. 1701. Brasil - Costa Sul. *Porto de Santos*. Levantamentos efetuados pela Marinha do Brasil até 1975. Escala natural: 1:23000 na lat. 24°00'. Atualizada em 31/08/1987.
- CLARK, A. - *Seeing beneath the soil: prospecting methods in Archaeology*. Batsford, London, 1990
- CETESB. *Carta do meio ambiente e sua dinâmica*. São Paulo, 1985.
- CODESP. *Porto de Santos*. Santos: s. c. e., 1986. Folheto.
- CONDEPHAAT. *Patrimônio cultural paulista. CONDEPHAAT, bens tombados (1968-1998)*. São Paulo: Imprensa Oficial, 1998.
- _____. *Guichês e processos (1968-2001)*. São Paulo: Condephaat, 2001. Arquivo digital.
- COSTA E SILVA SOBRINHO. *Santos Noutros Tempos*. Santos: s.c.e., 1953.
- DEPARTAMENTO Estadual de Imprensa e Propaganda. *As cidades históricas de São Paulo: Santos*. São Paulo: Gráfica da Revista dos Tribunais, 1943.
- FIGUTI, Levy. Economia/Alimentação na Pré-História do Litoral de São Paulo. TENÓRIO, Maria Cristina (org.). *Pré-História da Terra Brasilis*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1999. P. 197-204.
- FUNDAÇÃO Getúlio Vargas. *Influência econômica do porto de Santos*. São Paulo: Agir, 1980.
- GASPAR, Maria Dulce *et alii*. Uma breve história do projeto de pesquisa "Padrão de assentamento e formação de sambaquis: arqueologia e preservação em Santa Catarina. *Revista do CEPA* 23(29): 108-17, 1999
- GITAHY, Maria L. Caira. *Ventos do Mar: trabalhadores do porto, movimento operário e cultura urbana em Santos, 1889-1914*. São Paulo/ Santos: Unesp/ Pref. Mun. De Santos, 1992.
- GODOY, Joaquim Floriano de. *A Província de São Paulo. Trabalho estatístico, histórico e noticioso*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 1978.
- GONÇALVES, Daniel Issa. *O Peabiru: uma trilha indígena cruzando São Paulo*. São Paulo: FAU-USP, 1998. Cadernos de Pesquisa do LAP.
- HOLANDA, Sérgio B. de. *Caminhos e fronteiras*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1975. 2ª. Edição.
- IPHAN. *Cadastro nacional de bens tombados*. Site www.iphan.gov.br . Dados obtidos em 26/10/2002.
- KRONE, Ricardo. Informações etnográficas do vale do rio Ribeira de Iguape. *Exploração do rio Ribeira de Iguape*, Comissão do Instituto Geográfico e Geológico vol. VIII n. 3, São Paulo, 1914
- LANNA, Ana L. Duarte. *Uma cidade na transição. Santos: 1870-1914*. São Paulo, 1994. Tese (Doutorado em História) – Dep. de História, USP, 1994.
- _____. Santos 1870-1914: transformações urbanas e sociais. SAMPAIO, Maria R. A. de (coord). *Habitação e cidade*. São Paulo: FAU-USP, 199?.
- LOURENÇO, Maria C. França *et alii*. *Bens imóveis tombados ou em processo de tombamento da USP*. São Paulo: Edusp, 1999.
- LIMA, Tânia Andrade. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral cento-sul do Brasil. In: W. A. Neves (ed.). *Antes de Cabral: Arqueologia Brasileira II; Revista USP* n. 44: 270-329, São Paulo, 1999/2000
- LIMA, Tânia A.; NEVES, W. & PROUS, A. Projeto Babitonga: uma proposta de releitura dos sambaquis do litoral meridional brasileiro. *Revista do CEPA* 23(29): 124-30, 1999
- MADRE DE DEUS, Gaspar. *Memórias para a História da Capitania de São Vicente*. Belo Horizonte/ São Paulo: Itatiaia/ EdUSP, 1975.
- *MAPA - Imagens da Formação Territorial Brasileira*. Rio de Janeiro: Fund. E. Odebrecht, 1993.

- MARQUES, M. E. de Azevedo. *Apontamentos Históricos, Geográficos, Biográficos, Estatísticos e Noticiosos da Província de São Paulo*. Belo Horizonte/ São Paulo: Itatiaia/ Edusp, 1980.
- MARTIN, I.; SUGUIO, K. & FLEXOR, J.M. Informações adicionais fornecidas pelos sambaquis na reconstrução de paleolinhas de praia quaternária: exemplos da costa do Brasil. *Revista de Pré-História* 6:128-47, 1984
- MAXIMINO, Eliete P. Brito. *Porto de Santos e o portinho dos Piratas em retrospectiva: um estudo de arqueologia industrial*. São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em Arqueologia) – MAE, USP, 1997.
- MAWAKDIYE, Alberto. Liderança Ameaçada: falta de competitividade compromete futuro do porto de Santos. *Problemas Brasileiros*. São Paulo, 353, ano 15, 2002. P. 4-11.
- MELLO, Evaldo C. de. Uma Nova Lusitânia. MOTA, Carlos G. (org.). *Viagem incompleta. A experiência brasileira (1500-2000). Formação: histórias*. S. Paulo: Senac, 2000. P. 71-101.
- MINISTÉRIO DA CULTURA; IPHAN. *Bens móveis e imóveis inscritos nos livros do tomo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. Rio de Janeiro: IPHAN, 1994. 4ª Edição.
- MONTALVÃO, Achilles. *Mapa geral do Estado de São Paulo em 1902*. Várias escalas.
- MONTEIRO, John M. *Negros da terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*. São Paulo: Cia. Das Letras, 1994.
- MORAES, Antonio C. Robert. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil. Elementos para uma geografia do litoral brasileiro*. São Paulo: Hucitec/ Edusp, 1999.
- MORSE, Richard M. *Formação histórica de São Paulo*. São Paulo: Difel, 1970.
- MÜLLER, Daniel Pedro. *Ensaio d' um Quadro Estatístico da Província de São Paulo*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 1978.
- NAGANIMI, Marilda. Engenharia e técnicas de construções ferroviárias e portuárias no Império. VARGAS, Milton (org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Unesp/ Ceeteps, 1994. P. 131-161.
- OLIVEIRA, J. J. Machado d'. *Quadro Histórico da Província de São Paulo*. São Paulo, Governo do Estado de São Paulo, 1978. Coleção Paulística, vol. 4.
- PEREIRA JR. , Joséª Cerâmica arqueológica indígena de Peruíbe. *Apontamentos arqueológicos* n. 8, São Paulo, 1965
- PETRONE, Pasquale. O povoamento antigo e a circulação. *A Baixada Santista: aspectos geográficos*. São Paulo: Edusp, 1965. Volume II, p. 11-138.
- PINACOTECA do Estado de São Paulo. *Benedito Calixto: memória paulista*. São Paulo: Projeto eds. Associados/ Banespa/ Pinacoteca, 1990.
- _____. *Aldeamentos Paulistas*. São Paulo: Edusp, 1995.
- PINTO, Adolpho A. *História da viação pública de São Paulo*. São Paulo: governo do Estado, 1977. 2ª Edição.
- PLENS, Cláudia R. *Terra, madeira e fogo: arqueologia da São Paulo oitocentista*. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – MAE, USP, 2002.
- POSSE, Z.C.S. *A população pré-histórica do litoral paranaense, vista através dos sambaquis*. Dissertação de Mestrado, UFP, Curitiba, 1978
- PRADO JR. *Evolução política do Brasil e outros estudos*. 5ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1966. p. 139-153: Formação dos Limites Meridionais do Brasil.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. CONDEPASA. *Relação dos bens tombados*. Site www.santos.sp.gov.br. Dados obtidos em 05/11/2002.
- PROUS, André. *Arqueologia brasileira*. Brasília: Edunb, 1992.
- RAMBELLI, Gilson. *A arqueologia subaquática e sua aplicação à arqueologia brasileira: o exemplo do Baixo Vale do Ribeira de Iguape*. São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – MAE, USP, 1998.
- _____. *Arqueologia até debaixo d'água: uma introdução à arqueologia subaquática*. São Paulo: Maranta, 2002 (no prelo).
- RAMBELLI, Gilson; TOMAZELLO, Mário; CAMARGO, Plínio B. de. A Canoa Monóxila Indígena de Bragança Paulista: Uma Análise Arqueológica Interdisciplinar. *Revista FESB*, Bragança Paulista, vol. 01, nº. 01, p. 30-43, 2000.
- RENFREW, C. & BAHN, P. – *Archaeology – Theories, methods and practice*. Thames and Hudson, New York, 1996
- REIS, Nestor Goulart. *Imagens do Brasil colonial*. S. Paulo: Edusp/ Imprensa Oficial do Estado/ FAPESP, 2000.

_____. *Memória do transporte rodoviário: desenvolvimento das atividades rodoviárias de São Paulo*. São Paulo: CPA, s/d

- ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erika M. A expansão Tupi, em busca da terra sem mal. Brasil 50 mil anos. Uma viagem ao passado pré-colonial. EDUSP, São Paulo, 2001
- SCATAMACCHIA, Maria C. Mineiro & UCHÔA, Dorath P. O contato euro-indígena visto através de sítios arqueológicos do Estado de São Paulo. *Revista de Arqueologia*, São Paulo, vol. 7, p. 153-173, 1993.
- SCATAMACCHIA, Maria C. Mineiro & RAMBELLI, Gilson. Arqueologia regional e o gerenciamento do patrimônio arqueológico. *Revista de Arqueologia Americana*, n.º. 20, p. 111-130, janeiro – dezembro, 2001.
- SCHMITZ, Pedro I. Caçadores e coletores antigos no sudeste, centro-oeste e nordeste do Brasil. *Caçadores e coletores da pré-história do Brasil*. Inst. Anchieta de Pesquisas, UNISINOS, São Leopoldo, 1984 a _____ Caçadores e coletores do sul do Brasil. *Caçadores e coletores da pré-história do Brasil*. Inst. Anchieta de Pesquisas, UNISINOS, São Leopoldo, 1984 b
- SILVA, Gerardo & COCCO, Giuseppe. *Cidades e portos: os espaços da globalização*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.
- SIMONS, Bente B. Pottery from the State of São Paulo, Brasil: a study of decorated sherds and vessels. *XXXVI Congresso Internacional de Americanistas* tomo 1 : 459-471, Sevilla, 1964
- SLEMIAN, A.; MARTINS, A. C.; PIMENTA, J. P. G. et al. *Cronologia de história do Brasil colonial (1500-1831)*. São Paulo: DH-FFLCH-USP, 1995.
- SOUSA, Alberto. *Os Andradas*. São Paulo: Typographia Piratininga, 1922. Vol. I.
- STADEN, Hans. *Duas Viagens ao Brasil*. Belo Horizonte/ São Paulo: Itatiaia/ EdUSP, 1974.
- SUGUIO, K. Relationship between shell-middens and Neolithic paleoshorelines with examples from Brazil and Japan. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 3:55-65, 1993
- UCHÔA, Dorath P. & GARCIA, Caio Del Rio. Ilha do Casqueirinho, Estado de São Paulo, Brasil: dados arqueológicos preliminares. *Arqueologia*. Curitiba, 5, 43-54, 1986.

_____. & Mello e Alvim, Marília C.; GOMES, Joao Carlos de O. Demografia esquelética dos "Construtores do Sambaqui" de Piaçaguera, São Paulo, Brasil. *Dédalo*, São Paulo, publicação avulsa, p. 455-470, 1989.

- UCHOA, Dorath P. Sinopse do arcaico do litoral de São Paulo. In P. I. Schmitz *et all* (eds.) *Temas de Arqueologia Brasileira* 3. Anuário de Divulgação científica n. 7, IGPA/UCG, Goiânia, 1978/79/80

_____. Ocupação do litoral sul/sudeste brasileiro por grupos caçadores-pescadores holocênicos. *Arquivos do Museu de História Natural* 6/7: 133-43, 1981/82

- _____. As ruínas do Abarebebe e o museu da Paisagem. *Leopoldianum*. Santos, v.25, n. 70, 1999. P. 129-147. Revista da Unisantos.
- UCHOA, Dorath P.; SCATAMACCHIA, M.C.M. & GARCIA, C. D. R. O sítio cerâmico de Itaguá. Um sítio de contato no litoral do Estado de São Paulo. *Revista de Arqueologia* v. 2, n. 2, Belém, 1984
- ZANETTINI, Paulo E. *Calçada do Lorena: o caminho para o mar*. São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – MAE, USP, 1998.
- ZEMELLA, Mafalda P. *O abastecimento da Capitania de Minas Gerais no século XVIII*. São Paulo: Hucitec/ Edusp, 1990.

- ANP – Agência Nacional do Petróleo. Site na Internet. <http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/OleodutosETerminais/>. Maio de 2003.
- ANTAQ – Agência Nacional dos Transportes Aquaviários (Ministério dos Transportes) / STA – Secretaria de Transportes Aquaviários / Departamento de Portos. Site na Internet. <http://www.transportes.gov.br/STA/>. Maio de 2003.
- ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres (Ministério dos Transportes). Site na Internet. <http://www.antt.gov.br>. Maio de 2003.
- ARTESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transportes do Estado de São Paulo. Site na Internet. <http://www.artesp.sp.gov.br/>. Maio de 2003.
- CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo. Site na Internet. <http://www.portodesantos.com>. Maio de 2003.
- Ecovias dos Imigrantes. Site na Internet. <http://ecovias.terra.com>. Maio de 2003
- Portofer – Transporte Ferroviário S/C Ltda. Site na Internet. <http://www.portofer.com.br/>. Maio de 2003.

- Transportation Research Board – National Research Council. “Highway Capacity Manual – Special Report 209”. Washington, DC. EUA. 1998.
- UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. Site na Internet. <http://www.unicamp.br/>. Maio de 2003.
- US Department of Transportation (Departamento de Transportes dos EUA) / Federal Railway Administration (Administração Federal de Ferrovias). “Railway Safety Statistics – Interim Report 2001”. Washington, DC. EUA. Julho de 2002.

13. EQUIPE TÉCNICA

➤ RESPONSÁVEL TÉCNICO E COORDENADOR GERAL

Luiz Alberto M. Meiches

Engenheiro Civil – CREA nº 095.963/D
Doutor em Saúde Pública
MSc em Engenharia Ambiental
Mestre em Engenharia Hidráulica – Saneamento

➤ COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Marly de Albuquerque Kimura

Arquiteta - CREA nº 58.197/D
Especialista em Planejamento Urbano e Meio Ambiente

Sérgio Luís Pompéia

Engenheiro Agrônomo – CREA nº 102.615/D
Mestre e Doutor em Ciências

Maria Marta Teixeira Vasconcelos (desde abril de 2003)

Geóloga - CREA nº 236.473/D
Mestre em Engenharia Mineral

➤ COORDENAÇÃO ADJUNTA

Lígia Aparecida Alberto de Mello

Ecóloga
Especialista em Saúde Pública e Direito Ambiental

Vernon Richard Kohl

Engenheiro Civil – CREA nº 060032641-4
Especialista em Logística e Transportes

➤ EQUIPE DE CONSULTORES

• CLIMA, AR E RUÍDO

Eduardo Murgel

Eng. Mecânico - CREA nº 144.082/D
Mestre em Engenharia Sanitária

- **GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E GEOTECNIA**

Jehovah Nogueira Júnior

Geólogo – CREA nº 41494 / SP
Mestre em Geologia Geral e de Aplicação
Pós-graduação em Mecânica dos Solos, Obras de Terra

Antônio Gonçalves Pires Neto

Geólogo – CREA nº 729151 / SP
Doutor em Geografia Física

Cláudia Maria Miranda de Andrade

Engenheira Civil – CREA nº 50147 / SP
Pós-graduação em Geotecnia, Mecânica dos Solos e Fundações

Marco Aurélio Bonfá Martin

Geólogo – CREA nº 5061352390 / SP
Mestre em Geologia

Irena Sparrenberger

Geóloga – CREA nº 87137 / RS
Doutora em Geologia
Mestre em Geologia

- **GEOFÍSICA**

Moysés Tessler

Geólogo – CREA nº 0600542354
Mestre e Doutor em Geologia (Estratigrafia)
Pós doutor em Oceanografia

Michel M. de Mahiques

Geólogo – CREA nº 170.077/D
Mestre e Doutor em Oceanografia
Pós doutor em Oceanografia

- **HIDROGEOLOGIA**

Rivaldo Mello

Geólogo - CREA nº 104.765-D/SP
MSc. em Geoquímica Ambiental

Oduvaldo Viana

Hidrogeólogo - CREA nº 5.061.247.200-D/SP
MSc. em Hidrogeologia e Hidroquímica

Maureen Feig

Geóloga - CREA nº 5.061.112.245-D/SP

Fabiano Sambatti

Geólogo - CREA nº 5.061.685.084-D/SP

Ana Cristina Pasini da Costa
Geóloga - CREA nº 116.148-D/SP

- **HIDRODINÂMICA**

Roberto Fioravanti Carelli Fontes
Físico
Mestre e Doutor em Ciências, Oceanografia Física

Elcio Patti Jr.
Meteorologista - CREA nº 5061558993
Doutor em Ciências (Oceanografia Física)

Helder Gomes de Oliveira
Biólogo - CRBio nº 33614/01-D
Mestre em Ciências (Oceanografia Biológica)

- **SEDIMENTOS**

Sérgio Luís Pompéia
Engenheiro Agrônomo - CREA nº 102.615/D
Mestre e Doutor em Ciências

Geraldo Guilherme José Eysink
Biólogo - CRBio nº 01.762-04
Mestre em Ecologia

Sylvia Niemeyer Pinheiro Lima
Bióloga - CRBio nº 31875/01-D
Mestre em Biologia Marinha
Especialista em Gestão e Tecnologias Ambientais

Maria Silvia Machado Vieira Sarti
Bióloga - CRBio nº 31491/01-D
Mestre em Fisiologia Comparada
Especialista em Gestão e Tecnologias Ambientais

Luiz Eduardo Moreira
Tecnólogo em Gestão Ambiental

Magali Coimbra Martins
Técnica em Patologia Clínica

Raquel Catarino Argentino Santos
Bióloga - CRBio nº 35076/01-D

- **VEGETAÇÃO**

Sérgio Luís Pompéia
Engenheiro Agrônomo - CREA nº 102.615/D
Mestre e Doutor em Ciências

Luiz Eduardo Guimarães Mariz

Engenheiro Florestal - CREA nº 506.081.303.3
Especialista em Gestão Ambiental

Alexandra Helena Lisboa Boldrin

Bióloga - CRBio nº 35.109/01-D
Mestranda em Botânica

Bolívar Barbanti Júnior

Oceanógrafo

Marcelo Machado Brizzotti

Estagiário em Geografia

- **FAUNA – MAMÍFEROS E AVES**

Fábio Olmos Corrêa Neves

Biólogo - CRBio nº 06766-01 - Cadastro IBAMA 27188
Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)
Mestre em Ciências Biológicas (Ecologia)

Robson Silva e Silva

Biólogo - CRBio nº 20593-01

- **FAUNA – PLÂNCTON, BENTOS E PEIXES**

Roberto Giannini

Oceanógrafo - Cadastro IBAMA 231691
Mestre e Doutor em Oceanografia
Especialista em Ecossistema Costeiro

Máurea Flynn

Bióloga - Cadastro IBAMA 333980
Mestre e Doutora em Oceanografia
Pós Doutora em Oceanografia

Salvador Airton Gaeta

Biólogo
Mestre e Doutor em Oceanografia
Pós Doutor em Oceanografia

- **SOCIOECONOMIA**

Márcia Yajgunovitch Mafra

Socióloga - DRT nº 84/nº456
Mestre em História

Raul de Carvalho

Economista - CORECON nº 7.226, 1ª Região
Mestre em História

Pedro Rocha Filho

Economista - CORECON nº 19.780, 2ª Região

Paulo Roberto Leite

Técnico em Saúde Pública

Maria Cristina Rolim Baggio

Médica Sanitarista - CRM nº 30.855

Doutora em Epidemiologia

Ivo de Jesus Teixeira

Engenheiro Civil – CREA nº 96.555, 4ª região

- **LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

Vernon Richard Kohl

Engenheiro Civil – CREA nº 060032641-4

Especialista em Logística e Transportes

Adriano Murgel Branco

Engenheiro Eletricista e Administrador de Empresas - CREA nº 0600113945

Cristina Bekesas

Administradora de Empresas - CRA nº 271205-1

Fábio Cardinale Branco

Geólogo - CREA nº 5060574781

Mestre em Geociências

Frederico Bussinger

Engenheiro Eletricista - CREA nº 40394

Economista - CORECON D 9725-1

Mestre em Engenharia Elétrica

Mestre em Administração de Empresas

Pós Graduado em Defesa da Concorrência

Gabriel Murgel Branco

Engenheiro Mecânico - CREA nº 0600343286

Marcelo Cardinale Branco

Administrador de Empresas - CRA nº 82368

- **PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL**

ERIKA M. ROBRAHN-GONZÁLEZ

Arqueóloga e historiadora

Mestre em Arqueologia Pré-colonial

Doutora em Arqueologia Pré-colonial

Pós doutora em Arqueologia Pré-colonial

PAULO EDUARDO ZANETTINI

Arqueólogo e historiador
MSc em Arqueologia Histórica

ELIETE MAXIMINO

Arqueóloga
Mestre em Arqueologia Pré-Colonial
Doutora em Arqueologia Pré-Colonial

WAGNER GOMES BORNAL

Arqueólogo e Historiador
MSc em Arqueologia Histórica

PAULO BAVA DE CAMARGO

Arqueólogo e Historiador
MSc em Arqueologia Sub-Aquática

FLAVIO CALIPPO

Historiador
Mestrando em Arqueologia

PAULO VIEIRA

Geógrafo
Especialista em Arqueologia

LUIS VINICIUS ALVARENGA

Graduando em História, com especialização em Arqueologia

- **ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS**

KATIA BITTENCOURT KASLAUSKAS

Engenheira Mecânica, Sanitarista e de Segurança - CREA 181.181/SP
Mestre em Saúde Pública
Especialista em Análise e Gerenciamento de Riscos

OSCAR DE OLIVEIRA LIRA

Matemático - IBAMA 3/35/2000/000008-2
Especialista em Gerenciamento de Riscos Ambientais

IDA MARIA KUKURIN

Ecóloga
Especialista em Gestão Ambiental

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



ART

1- Nº DA ART

Anotação de Responsabilidade Técnica
 Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77

8210200301530048

CONTRATADO

2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL
0600959630

3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL
00107570823

4 - NOME DO PROFISSIONAL
Luiz Alberto Maktas Meiches

5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL
Engenheiro Civil

ART

6 - TIPO DE ART
1-Obra/Servico

7 - VINCULADA A ART Nº

8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS
1 - Não

9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART
1 - Não

10 - SUBEMPREGADA
1 - Não

ANOTAÇÃO

11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO
1 - Responsabilidade Principal

12 - ÁREA DE ATUAÇÃO
6 - Civil, Fortificacao E Construcao

13 - TIPO DE CONTRATADO
1- Pessoa Jurídica

EMPRESA CONTRATADA

14 - Nº DE REGISTRO NO CREA
0343664

15 - NOME COMPLETO
Mkr Tecnologia Servicos Industria E Comercio Ltda

16 - CGC/CNPJ
59388702000137

17 - CLASSIFICAÇÃO
1-Empresa Privada

CONTRATANTE

18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO
EMBRAPORT EMPR. BRASIL. TERM. PORT. S/A

19 - TELEFONE P/ CONTATO
(11)31781856

20 - CPF/CGC
2805610000198

DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO

21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO
Alameda Franca, 267 - 2o. and - cj 22

22 - CEP
01422-000

CLASSIFICAÇÃO

23 - NATUREZA	24 - UNIDADE	25 - QUANTIFICAÇÃO	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS
1 A6001	7	60	16 8
2			
3			

27 - DESCRIÇÃO DA NATUREZA DE FORMA COMPATÍVEL COM O CÓDIGO INFORMADO NO CAMPO 23
Elaboracao do Estudo de Impacto Ambiental e Relatorio de Impacto Ambiental - EIA / RIMA.

RESUMO DO CONTRATO

Nº DO CONTRATO E DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS ETC...
Assessoria, consultoria, assistencia tecnica e elaboracao do Estudo de Impacto Ambiental e Relatorio de Impacto Ambiental - EIA / RIMA para o Terminal Portuario EMBRAPORT em Santos - SP.

28 - VALOR DO CONTRATO
172.000,00

29 - DATA DO CONTRATO
01/12/2001

30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO
24/06/2002

31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE
68

32 - VALOR DA ART A PAGAR
291;12

ASSINATURA

33 - LOCAL E DATA
**Sao Paulo
 13/10/2003**

PROFISSIONAL

Luiz Alberto Maktas Meiches

CONTRATANTE
EMBRAPORT EMPR. BRASIL. TERM. PORT. S/A

33 - Nosso Número: 8210200301530048
 SENHOR CAIXA - AUTENTICAÇÃO MECÂNICA PELA INSTITUIÇÃO (BANCÁRIA) - RECIBO DO SACADO

Obs:
 - Pagamento via home bank , o comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
 - A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional



**CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
Nº 08/2003**



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
SEÇÃO DE PLANEJAMENTO

CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO Nº 08/2.003 – SEPLA

Certificamos, em vista da solicitação de Certidão de Uso e Ocupação do Solo encaminhada pela **Empresa Brasileira de Terminais Portuários S. A. - Embraport**, através do Processo Administrativo nº 43.423/2.003-59, que o terreno em destaque na planta planialtimétrica sob Fls.: 02 do P.A. supramencionado, situa-se na Área Continental do Município de Santos, em Área de Expansão Urbana conforme Lei Complementar nº 311, de 23 de novembro de 1.998, no Bairro Barnabé e em Zona Portuária e Retroportuária – ZPR (3 e 4), de acordo com a Lei Complementar nº 359, de 25 de novembro de 1.999, onde, desde que atendidas as determinações das Leis Complementares supracitadas, Lei nº 3.529, de 16 de abril de 1.968 e Lei Orgânica do Município de Santos, observadas, no que couber, as disposições da legislação federal e estadual pertinente, **na Zona Portuária e Retroportuária – ZPR (3 e 4) podem ser permitidas as seguintes categorias de uso**, conforme preconiza a Lei Complementar nº 359/99, artigo 22: I - atividades portuárias e retroportuárias; II – empreendimentos e atividades técnicas e/ou científicas; III – infra-estrutura de apoio aos usos permitidos; IV – pequenas e médias estruturas de apoio náutico – PEA's e MEA's; V- armazenamento e unidades industriais não poluidoras; VI – terminais rodoviários e ferroviários; VII – estrutura viária de transposição e torres de retransmissão; de acordo com o artigo 30: na Zona Portuária e Retroportuária – ZPR, a ocupação da área fica condicionada ao estudo ambiental pertinente, necessário ao processo de licenciamento ambiental; conforme o artigo 42: a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais e que sejam considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como aqueles capazes de causar degradação ambiental, dependerão de licenciamento pelo órgão municipal competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis pelos Governos Estadual e Federal; de acordo com o artigo 46: quando necessária a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental - Rima, será ouvido o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - Comdema, desde de que por exigência de lei, por determinação do Poder Executivo ou por requisição de câmara técnica do próprio conselho. Conforme o Decreto nº 3.650, de 1º de dezembro de 2.000, artigo 1º, "Fica declarada de utilidade pública, para os fins específicos do artigo 4º, parágrafo 5º, da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1.965, com redação dada pela Medida Provisória nº 1.956-56, de 16 de novembro de 2.000, do terminal portuário a ser implantado na margem esquerda do Estuário, entre a Ilha Barnabé e a Base Área de Santos, numa área de 1.000.000 m², na Área Continental do Município, pela Embraport – Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A." Sem mais, eu Biól.º Alexandre Rezende, Chefe da Seção de Planejamento, elaborei e digitei a presente certidão, conforme consta na fls.: 08 do Processo nº 43.423/2.003-59, que dato e assino Alexandre Rezende. E eu, Arq. Bechára Abdalla Pestana Neves, Chefe do Departamento de Planejamento Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a conferi e assino Bechára Abdalla Pestana Neves. Santos, 23 de maio de 2.003. *****



EXAME TÉCNICO Nº 60/2003-SEPLA



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
SEÇÃO DE PLANEJAMENTO

Referência: Processos Administrativos nº.: 64.159/2.003-51 e 91.559/2.003-10.

EXAME TÉCNICO Nº 60/2.003 – SEPLA

1. INTRODUÇÃO:

Tem o presente a finalidade de atender os Processos Administrativos em epígrafe, que solicitam Exame Técnico, a fim de atender o disposto no parágrafo único do artigo 5º da Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1.997.

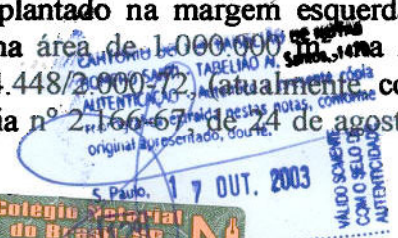
Foi apresentada à Secretaria de Meio Ambiente – Semam, pela Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A. - Embraport, documentação referente a uma área com 132,8 ha onde se propõe a implantação: de um cais acostável de 1.850 m de extensão, que permite a atracação simultânea de até oito embarcações; de terminais de granéis líquidos e sólidos, armazenamento de sacaria, armazéns para carga geral, pátio para estocagem, recintos alfandegados, sistemas automatizados para manuseio de cargas, administração, gerenciamento e controle de operações.

2. HISTÓRICO:

No dia 24 de maio de 2.000, foi elaborada a Certidão de Zoneamento nº 93/2.000 – Seplanej (atual Seção de Planejamento – Sepla) e no dia 17 de julho de 2.000 (face à apresentação do Relatório Ambiental Preliminar – RAP) o Exame Técnico elaborado pela ex-Dimam (Diretoria de Meio Ambiente), respectivamente, fls.: 05 a 07 e fls.: 49 a 60 do Processo Administrativo nº 44.448/2.000-72., aberto em 05 de junho de 2.000. Atendendo desta forma, parte do § 1º do artigo 10 e do § único do artigo 5º da Resolução Conama nº 237/97. Neste momento, houve manifestação preliminar através da Seção de Licenciamento e Fiscalização Ambiental - Selfis, sobre a ampla legislação ambiental vigente atinente aos procedimentos de licenciamento às atividades pretendidas e sua localização.

De acordo com o P.A. supramencionado e conforme a Medida Provisória nº 1.956-54, de 21 de setembro de 2.000, a supressão da vegetação nativa existente no local, só é possível após a declaração de utilidade pública e autorizações dos órgãos ambientais competentes. Feita a análise pela PMS, concluiu-se, face às características econômicas-sociais, que o “Projeto do Terminal Portuário Embraport”, trata-se de um empreendimento de utilidade pública. Em 02 de dezembro de 2.000, foi publicado no Diário Oficial do Município, o Decreto nº 3.650, de 1º de dezembro de 2.000, ficando declarada de utilidade pública, para os fins específicos do artigo 4º, § 5º, da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, com redação dada pela Medida Provisória nº 1056-56, de 16 de novembro de 2000, do terminal portuário a ser implantado na margem esquerda do Estuário, entre a Ilha Barnabé e a Base Aérea de Santos, numa área de 1.000.000 m² na Área Continental do Município, pela Embraport, fls.: 76 do P.A. nº 44.448/2.000-72. (atualmente com o mesmo teor da redação dada pelo artigo 1º da Medida Provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2.001).

J. Y. A.



de Fonseca
AUTORIZADO



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
SEÇÃO DE PLANEJAMENTO

3. LOCALIZAÇÃO E ZONEAMENTO:

A área de implantação do empreendimento, está localizada na Ilha Barnabé, pertencente à área continental do Município de Santos e a área de expansão urbana, respectivamente de acordo com § único do artigo 1º da Lei Complementar nº 359/99 e artigo 10 da Lei Complementar nº 311, de 24 de novembro de 1.998.

Concernente às áreas de expansão urbana, compreende as áreas passíveis de urbanização, observados os critérios de mitigação dos impactos ambientais e a implantação de infraestrutura urbana e de equipamentos públicos adequados. A ZPR caracteriza-se pelo potencial para instalações rodoviárias, ferroviárias, portuárias, retroportuárias e ligadas às atividades náuticas.

4. ATIVIDADES E USOS PERMITIDOS:

De acordo com os incisos do artigo 22 do diploma legal supramencionado, na ZPR são permitidos os seguintes usos:

- I – atividades portuárias e retroportuárias;
- II – empreendimentos e atividades técnicas e/ou científicas;
- III – infra-estrutura de apoio aos usos permitidos;
- IV – pequenas e médias estruturas de apoio náutico – PEA's e MEA's;
- V – armazenamento e unidades industriais não poluidoras;
- VI – terminais rodoviários e ferroviários;
- VII – estruturas viárias de transposição e torres de transmissão.”

Conforme estabelece o artigo 30 da Lei Complementar nº 359/99, na ZPR a ocupação da área fica condicionada ao estudo ambiental pertinente, necessário ao procedimento de licenciamento ambiental, desde que atendidas as determinações das leis referentes ao meio ambiente; os índices urbanísticos; a Lei Orgânica do Município de Santos; a Lei nº 3.529, de 16 de abril de 1.968; a Lei nº 790, de 05 de novembro de 1.991, Lei Complementar nº 84, de 06 de julho de 1.993 e a Lei Municipal nº 1.436, de 30 de novembro de 1.995, respeitada a legislação federal, estadual e municipal pertinentes.

A atividade pretendida tem amparo junto ao inciso I do artigo 22 do diploma legal supramencionado; na ZPR são permitidos os seguintes usos: “I – atividades portuárias e retroportuárias;”.





PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
SEÇÃO DE PLANEJAMENTO

5. IMPACTOS AMBIENTAIS:

Trata-se de um empreendimento que causa impactos negativos aos meios físico e biológico, com descaracterização da cobertura vegetal original e ecossistemas pertencentes ao Domínio Mata Atlântica, a saber: manguezal, vegetação de transição entre formações florísticas de planície litorânea e pertencente ao complexo de vegetação de restinga, além da supressão de ruderais e invasoras de áreas que sofreram diversas alterações antrópicas.

A cobertura vegetal da área em estudo possui diversos papéis ecológicos e ambientais, destaca-se: na estabilização e atenuação dos processos de erosão da linha de costa, na dinâmica hidrológica, participa nos ciclos bio-geo-químicos; como fonte de alimento à fauna, proteção, abrigo e reprodução, potencial de propagação de sementes *in loco* e *ex situ*, na produtividade primária e papéis intrínsecos ao sistema do complexo de vegetação de Domínio Mata Atlântica.

O estudo ambiental encaminhado pela empresa Embraport, apresenta diversas medidas mitigadoras e compensatórias a fim de atender a legislação vigente e viabilizar a implantação do empreendimento, porquanto, a autorização para ocupação de Área de Preservação Permanente e supressão de vegetação nativa, cabe ao órgão estadual competente.

A empresa menciona para as áreas citadas como sítios ou que tenham vestígios arqueológicos, que o conjunto de ações propostas, serão vinculadas às Portarias e autorizações específicas do IPHAN.

Quanto à comunidade local na Ilha Diana, verifica-se, conforme informado através do EIA-RIMA, que haverá um impacto negativo quanto à capacidade de suporte de recursos pesqueiros, risco de sinistros, entre outros, sendo propostas medidas mitigadoras e compensatórias.

Com a implantação do empreendimento haverá um expressivo impacto ambiental positivo ao meio sócio-econômico, em síntese: a disponibilização de um novo terminal portuário e retroportuário elevando a capacidade de movimentação de cargas do Porto de Santos, o crescimento da economia local e regional com aumento da arrecadação municipal e estadual, a ampliação e modernização das atividades portuárias, a redução dos custos de movimentação de cargas com conseqüente redução dos custos dos produtos para o mercado interno e a geração de empregos diretos e indiretos. O estudo ambiental apresentado prevê uma série de programas ambientais de fomento à conservação de recursos naturais, qualidade ambiental, controle ambiental de obras, comunicação social, de educação sanitária e saúde do trabalhador, resgate arqueológico, gerenciamento de risco e plano de ação de emergência.





PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
SEÇÃO DE PLANEJAMENTO

6. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS:

No que tange as medidas compensatórias a serem avaliadas a nível de Licenciamento Ambiental Municipal, a Lei Complementar nº 359/99 estabelece:

(...)

Artigo 47 – Deverão ser adotadas, quando for o caso, após avaliação da unidade ambiental competente, uma ou mais de uma das seguintes medidas compensatórias:

I – termo de compromisso de preservação, conservação, proteção, reposição ou restauração ambiental, em superfície equivalente a cinco vezes a intervenção;

II – averbação da reserva legal que trata o Código Florestal Nacional vigente, à margem da matrícula do imóvel, no Cartório de Registro de imóveis respectivo;

III – (...)

A empresa junto à documentação apresentada, propõe uma área objeto de compensação igual a 590,35 ha, ou seja, aproximadamente 12,86 vezes a área que haverá supressão de vegetação, que conforme o estudo é igual a 45,9 ha.

Para avaliação desta proposta, que deverá ser devidamente detalhada e fundamentada, é necessária a abertura de Processo Administrativo próprio para a análise desta Secretaria Municipal de Meio Ambiente – Semam, a fim de atender o disposto no artigo 47 da Lei Complementar supracitada, após a obtenção da Licença Prévia – LP, junto ao órgão estadual competente pelo licenciamento ambiental.

Suscita-se que a área caracterizada pelo ecossistema manguezal localizada no entorno da Área Norte prevista para a instalação do empreendimento, que não sofrerá supressão de vegetação, tenha garantido um programa de medidas mitigadoras que preservem a qualidade ambiental daquela área, especialmente durante o período de implantação do empreendimento, outrossim, que os programas ambientais propostos sejam realizados dentro do território do Município de Santos.

Sugere-se que a proposta de criação de uma Unidade de Conservação seja reavaliada, uma vez que as áreas propostas encontram-se em áreas gravadas como Área de Proteção Ambiental – APA e em Zona de Preservação – ZP, pois a priori, não se observa a necessidade de gravá-las como áreas protegidas através de outro diploma legal, exceto no que concerne ao ecossistema do entorno da Área Norte supramencionado, pois está localizado na Zona Portuária e Retroportuária ZPR. Estas áreas podem ser contempladas com os Programas Ambientais propostos.



PROJETO GRÁFICO E EDIÇÃO



Neuza Serra
Iben Lorenzana

contextoambiental@terra.com.br



Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A

Avenida Paulista 925, 5° andar, Jardim Paulista, São Paulo - SP - CEP 01311-100



Tecnologia, Serviços, Indústria e Comércio Ltda.

Alameda Franca, 267 2° andar - Jardim Paulista, São Paulo SP, CEP 01422-000

Setembro 2003