



Terminal Portuário Embraport

Estudo de Impacto Ambiental



EMPRESA BRASILEIRA DE TERMINAIS PORTUÁRIOS S.A.

VOLUME I
CAPÍTULOS 1 A 7

OUTUBRO 2003

Terminal Portuário Embraport

Estudo de Impacto Ambiental

VOLUME I

Capítulos 1 a 7

Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A.

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

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
ENG. LUIZ ALBERTO MAKTAS MEICHES

ÍNDICE GERAL

VOLUME I-CAPÍTULOS 1 A 7

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Considerações Gerais.....	1
1.2.	Identificação do Responsável pelo Empreendimento.....	3
1.3.	Identificação do Responsável pela Elaboração do EIA/Rima.....	3
2.	OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	4
3.	HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	6
4.	JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	7
5.	ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS PARA O EMPREENDIMENTO.....	12
5.1.	Alternativas Funcionais e de Localização Regional.....	12
5.1.1.	Mercado.....	12
5.1.2.	Adequação do Empreendimento aos Planos Estratégicos do Empreendedor.....	13
5.1.3.	Requisitos e Disponibilidade de Recursos para o Empreendimento.....	13
5.1.4.	Conclusão da Análise de Alternativas Funcionais e de Localização Regional.....	17
5.2.	Alternativas Locais de Situação.....	17
5.3.	Alternativas de Ocupação do Local Selecionado - Sítio Sandi.....	19
5.3.1.	Alternativa 1.....	21
5.3.2.	Alternativa 2.....	24
5.3.3 .	Justificativas da Alternativa Escolhida – Alternativa 2.....	26
6.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	28
6.1.	Caracterização Geral do Empreendimento.....	28
6.2.	Descrição do Empreendimento.....	33
6.2.1.	Descrição das Etapas de Implantação.....	33
6.2.2.	Descrição dos Métodos Construtivos – Fase de Instalação.....	36
6.2.3.	Áreas de Empréstimo e Bota-fora.....	39
6.2.4.	Mão-de-Obra Prevista para a Fase de Implantação.....	42
6.3.	Cronograma de Implantação.....	42
6.3.1	Investimentos Previstos.....	42
6.4.	Operação do Empreendimento.....	44
6.4.1.	Volume de Movimentação de Cargas.....	44
6.4.2.	Movimentação de Embarcações.....	44
6.4.3.	Transbordo de Cargas entre Embarcações e Cais.....	46
6.4.4.	Espera, Atendimento e Permanência de Embarcações.....	49
6.4.5.	Movimentação e Armazenagem Interna de Cargas.....	51
6.4.6.	Transporte Terrestre de Cargas.....	55

6.4.7.	Pessoal de Operação.....	59
6.4. 8.	Infra-Estrutura e Saneamento Básico.....	59
7.	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	61
7.1.	Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.....	61
7.1.1.	Área de Influência Indireta (AII).....	63
7.1.2.	Área de Influência Direta (AID).....	63
7.1.3.	Área Diretamente Afetada (ADA).....	63
7.2.	Definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.....	64
7.2.1.	Área de Influência Econômica do Porto de Santos.....	64
7.2.2.	Área de Influência Indireta (AII).....	64
7.2.3.	Área de Influência Direta (AID).....	66
7.2.4.	Área Diretamente Afetada (ADA).....	66

VOLUME II-MEIO FÍSICO

8.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	68
8.1.	Meio Físico.....	68
8.1.1.	Clima.....	68
8.1.2.	Qualidade do Ar.....	73
8.1.2.1.	Aspectos Legais.....	73
8.1.2.2.	Diagnóstico da Qualidade do Ar.....	74
8.1.2.3.	Conclusões sobre o Diagnóstico da Qualidade do Ar.....	80
8.1.3.	Caracterização do Ruído.....	80
8.1.3.1.	Aspectos Legais.....	80
8.1.3.2.	Diagnóstico dos Níveis de Ruído.....	81
8.1.4.	Geomorfologia nas Áreas de Influência.....	86
8.1.4.1.	Geomorfologia na Área de Influência Indireta (AII).....	87
8.1.4.2.	Geomorfologia na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada AID e ADA..	99
8.1.5.	Geologia nas Áreas de Influência.....	106
8.1.5.1.	Geologia na Área de Influência Indireta (AII).....	107
8.1.5.2.	Geologia na Área de Influência Direta e Diretamente Afetada AID e ADA.....	113
8.1.6.	Caracterização Geotécnica da Área Diretamente Afetada (ADA).....	122
8.1.6.1.	Métodos de Trabalho.....	122
8.1.6.2.	Unidades Geológico-Geotécnicas.....	125
8.1.6.3.	Comportamento de Solos Moles.....	131
8.1.6.4.	Características Gerais dos Sedimentos da Baixada Santista.....	133
8.1.6.5.	Propriedades Geotécnicas dos Sedimentos.....	133
8.1.6.6.	Parâmetros Geotécnicos.....	137
8.1.6.7.	Aterros sobre Solos Moles na Baixada Santista.....	139
8.1.6.8.	Estacas Cravadas nos Sedimentos.....	141
8.1.6.9.	Esforços sobre Fundações de Obras Preexistentes	141

8.1.7.	Hidrogeologia nas Áreas de Influência.....	142
8.1.7.1.	Aspectos Legais.....	142
8.1.7.2.	Caracterização Hidrogeológica da Área de Influência Indireta (AII).....	146
8.1.7.3.	Caracterização Hidrogeológica da Área de Influência Direta (AID).....	149
8.1.7.4.	Caracterização Hidrogeológica da Área Diretamente Afetada (ADA).....	149
8.1.7.5.	Avaliação Hidrogeológica na ADA.....	163
8.1.7.6.	Qualidade das Águas Subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA).....	172
8.1.8.	Diagnóstico da Sedimentação nas Áreas de Influência – Parte Imersa.....	173
8.1.8.1.	Métodos de Trabalho.....	173
8.1.8.2.	A Sedimentação no Estuário Santista.....	175
8.1.8.3.	Diagnóstico da Sedimentação na Área de Influência Direta (AID).....	176
8.1.8.4.	Diagnóstico da Sedimentação na Área Diretamente Afetada (ADA).....	176
8.1.9.	Modelagem Matemática da Hidrodinâmica, Transporte e Deposição de Sedimentos nas Áreas de Influência do Empreendimento.....	193
8.1.9.1.	Método de Trabalho.....	195
8.1.9.2.	Diagnóstico da Hidrodinâmica, Transporte e Sedimentação na Área Diretamente afetada (ADA).....	198
8.1.10.	Diagnóstico da Qualidade dos Sedimentos e da Água Superficial nas Áreas de Influência do Empreendimento.....	202
8.1.10.1.	Considerações Básicas sobre a Contaminação em Ambientes Estuarinos.....	202
8.1.10.2.	Qualidade da Água Superficial nas Áreas de Influência.....	208
8.1.10.3.	Métodos de Trabalho para o Diagnóstico da Qualidade dos Sedimentos e dos Solos na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).....	210
8.1.10.4.	Diagnóstico da Qualidade dos Sedimentos e dos Solos na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).....	220
8.1.10.5.	Perfil dos Contaminantes.....	243

VOLUME III-MEIO BIÓTICO

8.2.	Meio Biótico.....	249
8.2.1.	Legislação Incidente sobre o Meio Biótico.....	249
8.2.1.1.	Preservação da Mata Atlântica.....	249
8.2.1.2.	Áreas de Preservação Permanente.....	250
8.2.1.3.	Proteção da Fauna Silvestre.....	251
8.2.2.	Métodos de Trabalho para o Diagnóstico dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres.....	252
8.2.2.1.	Diagnóstico dos Ecossistemas Terrestres e de Transição na Área de Influência Indireta (AII).....	252
	a) Base cartográfica (AII).....	252
	b) Caracterização da vegetação (AII).....	252
	c) Caracterização da fauna terrestre (AII).....	254
8.2.2.2.	Diagnóstico dos Ecossistemas Terrestres e de Transição na Área de Influência Direta (AID).....	254
	a) Base Cartográfica (AID).....	255

	b) Caracterização da vegetação (AID).....	255
	c) Caracterização da fauna terrestre (AID).....	256
8.2.2.3.	Diagnóstico dos Ecossistemas Terrestres e de Transição na Área Diretamente Afetada (ADA).....	256
	a) Base Cartográfica (ADA).....	256
	b) Caracterização da Vegetação (ADA).....	256
	c) Levantamento florístico (ADA).....	257
	d) Avaliação da estrutura dos ecossistemas florestais (ADA).....	257
	e) Estimativa da biomassa vegetal dos ecossistemas florestais (ADA).....	258
	f) Caracterização da fauna terrestre (ADA).....	258
8.2.2.4.	Metodologia para o Diagnóstico das Comunidades Aquáticas nas Áreas de Influência...	259
	a) Levantamento de dados pretéritos.....	259
	b) Trabalho de campo e de laboratório.....	260
	c) Metodologia de avaliação das comunidades planctônicas.....	261
	d) Metodologia de avaliação das comunidades bentônicas.....	261
	e) Metodologia de avaliação da ictiofauna.....	261
	f) Avaliação da contaminação dos organismos aquáticos.....	262
8.2.3.	Diagnóstico dos Ecossistemas Terrestres e de Transição nas Áreas de Influência do Empreendimento.....	262
8.2.3.1.	Os Ecossistemas Costeiros no Contexto Nacional.....	262
8.2.3.2.	Os Ecossistemas Costeiros no Contexto Regional.....	264
8.2.3.3.	Caracterização dos Ecossistemas nas Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID).....	267
	a) Mata Atlântica de encosta.....	268
	b) Matas de restinga.....	270
	c) Manguezais.....	272
	d) Apicum.....	274
	e) Fauna terrestre na Área de Influência Indireta (AII).....	275
	f) Fauna terrestre na Área de Influência Direta (AID).....	279
	g) Comunidades aquáticas na Área de Influência Indireta (AII).....	289
	h) Comunidades aquáticas na Área de Influência Direta (AID).....	291
	i) Quantificação das áreas ocupadas pelos ecossistemas aquáticos, terrestres e de transição nas Áreas de Influência Indireta e Direta.....	294
8.2.3.4.	Diagnóstico das Comunidades Vegetais na Área Diretamente Afetada (ADA).....	295
	a) Manguezais (ADA).....	297
	b) Matas de restinga (ADA).....	299
	c) Apicuns.....	302
	d) Vegetação de transição.....	303
	e) Formações secundárias.....	304
	f) Flora na Área Diretamente Afetada.....	306
	g) Estrutura da vegetação arbórea na Área Diretamente Afetada.....	306
	h) Biomassa vegetal na Área Diretamente Afetada.....	309
8.2.3.5.	Diagnóstico da Fauna Terrestre na Área Diretamente Afetada (ADA).....	311

a) Mamíferos (ADA).....	311
b) Aves (ADA).....	311
c) Aves aquáticas migratórias.....	312
d) Herpetofauna (répteis e anfíbios).....	317
e) Espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas.....	317
8.2.3.6. Diagnóstico das Comunidades Aquáticas na Área de Influência Diretamente Afetada do Empreendimento (ADA).....	323
a) Comunidades Planctônicas (ADA).....	326
b) Comunidades bentônicas (ADA).....	342
c) Ictiofauna (ADA).....	352
d) A atividade de pesca na ADA.....	354
e) Contaminação ambiental nos ecossistemas estuarinos.....	356
f) Síntese do diagnóstico da fauna aquática na ADA.....	365

VOLUME IV – MEIO SOCIOECONÔMICO - PARTE 1

8.3 Meio Socioeconômico.....	367
8.3.1 Métodos de Trabalho para o Diagnóstico do Meio Socioeconômico.....	367
8.3.2. Diagnóstico da Área de Influência Econômica do Porto de Santos.....	367
8.3.2.1. O Porto de Santos e os Grandes Fluxos de Carga Nacionais.....	367
8.3.2.2. Eixos nacionais de Integração e Desenvolvimento.....	368
8.3.2.3. O Porto de Santos no Contexto dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento.....	389
8.3.3. Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII).....	400
8.3.3.1. Histórico da Ocupação.....	401
8.3.3.2. Uso e Ocupação do Solo.....	405
8.3.3.3. Infra-Estrutura de Transportes.....	408
8.3.3.4. Infra-Estrutura de Saneamento.....	414
8.3.3.5. Geração de Energia Elétrica.....	424
8.3.3.6. Comunicações.....	427
8.3.3.7. Atividades Produtivas.....	431
8.3.3.8. Finanças municipais.....	447
8.3.3.9. Dinâmica demográfica.....	466
8.3.3.10. Condições de vida.....	474
8.3.3.11. Saúde.....	487
8.3.3.12. Educação.....	499
8.3.3.13. Situação e condição de ocupação dos domicílios.....	521
8.3.3.14. Lazer: hábitos e equipamentos.....	522
8.3.4. Diagnóstico da Área de Influência Direta (AID).....	526
8.3.4.1. O Porto de Santos e a Reforma do Sistema Portuário.....	526
8.3.4.2. Organização Física do Porto de Santos.....	528
8.3.4.3. Autoridades Intervenientes.....	534

8.3.4.4.	Movimento de cargas.....	534
8.3.4.5.	Estrutura Tarifária.....	537
8.3.4.6.	Mão-de-Obra.....	539
8.3.4.7.	Ganhos de Produtividade.....	543
8.3.4.8.	Perspectivas.....	548
8.3.4.9.	Meio ambiente.....	548
8.3.4.10.	Infra-Estrutura Existente: Abastecimento de Água, Coleta e Disposição de Esgotos e Lixo no Porto de Santos.....	558
8.3.4.11.	Saúde.....	561
8.3.5	Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA).....	562
8.3.5.1.	Uso e Ocupação do Solo.....	563
8.3.5.2.	Infra-Estrutura de Transportes.....	568
8.3.5.3.	Infra-Estrutura de Saneamento.....	568
8.3.5.4.	População e Domicílios – Ilha Diana.....	569
8.3.5.5.	Educação.....	573
8.3.5.6.	Saúde.....	573
8.3.5.7.	Segurança pública.....	574
8.3.5.8.	Lazer.....	575
8.3.5.9.	Associativismo.....	575

VOLUME V – MEIO SOCIOECONÔMICO - PARTE 2

8.4	Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.....	576
8.4.1.	Aspectos Legais.....	576
8.4.2.	Métodos de Trabalho para o Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural nas Áreas de Influência.....	577
8.4.3.	Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Sociocultural nas Áreas de Influência Indireta e Direta – AII e AID.....	584
8.4.3.1.	O Contexto Arqueológico e Histórico Regional.....	588
8.4.4.	Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Sociocultural na Área Diretamente Afetada (ADA).....	603
8.4.4.1.	Sítio Sandi.....	603
8.4.4.2.	Sítio Vila Diana.....	607
8.4.4.3.	Vila Diana: Dados Históricos e Cultura Imaterial.....	609
8.4.4.4.	Patrimônio Subaquático.....	612
8.4.4.5.	Síntese do Diagnóstico Arqueológico.....	616
8.5.	Diagnóstico de Logística e Transportes nas Áreas de Influência.....	617
8.5.1.	Diagnóstico da Logística e Transportes na Área de Influência Indireta (AII).....	617
8.5.2.	Diagnóstico da Logística e Transportes na Área de Influência Direta (AID).....	628
8.5.3.	Diagnóstico da Logística e Transportes na Área Diretamente Afetada (ADA).....	646
8.5.4.	Prognóstico da Logística e Transportes nas Áreas de Influência do Empreendimento	649

8.6.	Planos, Projetos e Programas Colocalizados e Legislação Ambiental Aplicável.....	661
8.6.1.	Sistema viário.....	661
8.6.2.	Infra-estrutura.....	663
8.6.3.	Novos terminais de carga.....	664
8.6.4.	Meio ambiente.....	667
8.7.	Legislação Ambiental Aplicável.....	667
8.7.1.	Legislação Federal.....	669
8.7.2.	Legislação Estadual.....	671
8.7.3.	Legislação Municipal.....	674

VOLUME VI – CAPÍTULOS 9 A 15

9.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	676
9.1	Meio Físico.....	677
9.1.1.	Identificação e Avaliação de Impactos na Qualidade do Ar.....	677
9.1.1.1	Fase de Instalação.....	677
9.1.1.2	Fase de Operação.....	681
9.1.2	Identificação e Avaliação de Impactos Relativos à Emissão de Ruídos na ADA e AID.....	685
9.1.2.1	Fase de Instalação.....	685
9.1.2.2	Fase de Operação.....	689
9.1.3	Identificação e Avaliação de Impactos na Dinâmica Superficial.....	690
9.1.3.1.	Identificação e Avaliação de Impactos na Dinâmica Superficial - Fases de Instalação e Operação do Empreendimento.....	695
9.1.4	Identificação e Avaliação de Impactos nas Águas Superficiais.....	703
9.1.4.1	Fases de Instalação e Operação.....	703
9.1.5	Identificação e Avaliação de Impactos nas Águas Subterrâneas.....	705
9.1.5.1	Fase de instalação.....	705
9.1.5.2	Fase de Operação.....	708
9.1.6.	Identificação e Avaliação de Impactos Relativos a Hidrodinâmica, Transporte e Sedimentação na ADA.....	709
9.1.6.1.	Fases de Instalação e Operação.....	709
9.1.7.	Identificação e avaliação de impactos na qualidade dos sedimentos	711
9.1.7.1.	Fases de instalação e operação.....	711
9.1.8.	Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Físico.....	712
9.2	Meio Biótico.....	718
9.2.1	Fase de Instalação.....	718
9.2.2.	Fase de Operação.....	729
9.2.3.	Impactos da Atividade de Dragagem sobre o Meio Biótico.....	732
9.2.4.	Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico.....	736

9.3	Meio Socioeconômico.....	740
9.3.1	Métodos de trabalho.....	740
9.3.2.	Identificação e Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico.....	740
9.3.2.1.	Uso e Ocupação do Solo e Patrimônio Paisagístico.....	740
9.3.2.2.	Pesca Artesanal e Esportiva.....	742
9.3.2.3.	Finanças Públicas.....	743
9.3.2.4.	Condições de Vida da População.....	743
9.3.2.5.	Economia Regional.....	748
9.3.2.6.	Economia Local.....	749
9.3.2.7.	Contaminação de Espécies Economicamente Importantes.....	750
9.3.2.8.	Atividade Econômica dos Municípios da AII.....	751
9.3.2.9.	Aspectos Quantitativos dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos.....	751
9.3.3.	Identificação e Avaliação de Impactos no Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.....	753
9.3.3.1.	Fases de Instalação e Operação.....	753
9.3.4.	Identificação e Avaliação de Impactos na Logística e Transportes.....	755
9.3.4.1.	Fase de Planejamento.....	755
9.3.4.2.	Fase de Instalação.....	757
9.3.4.3.	Fase de operação.....	760
9.3.5.	Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Socioeconômico.....	769
9.3.6	Quadro-Síntese da Avaliação de Impactos na Logística e Transportes.....	775
10.	MEDIDAS MITIGADORAS, DE MONITORAMENTO E COMPENSATÓRIAS.....	777
10.1.	Meio Físico.....	777
10.1.1.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Qualidade do Ar.....	777
10.1.2.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos da Emissão de Ruídos.....	777
10.1.3.	Medidas mitigadoras e de monitoramento dos impactos na dinâmica superficial.....	778
10.1.3.1.	Medidas de mitigação e de monitoramento de impactos na dinâmica superficial.....	782
10.1.4.	Medidas mitigadoras e de monitoramento de impactos nas águas superficiais e subterrâneas.....	788
10.1.5.	Medidas Mitigadoras e de Monitoramento dos Impactos na Qualidade da Água e Sedimentos Associados à Operação de Dragagem e Disposição de Material Dragado...793	
10.1.5.1.	Ressuspensão de Sedimentos Contaminados e Disponibilização de Contaminantes, na ADA, nas Fases de Instalação e Operação do Empreendimento.....	794
10.1.5.2.	Ressuspensão de Sedimentos na Área de Descarte em Alto-Mar, nas Fases de Instalação e Operação do Empreendimento.....	795
10.2.	Meio Biótico.....	796
10.2.1.	Medidas de Mitigação e de Monitoramento de Impactos aos Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e de Transição.....	796
10.3.	Meio Socioeconômico.....	801
10.3.1.	Medidas de Mitigação e Monitoramento de Impactos no Meio Socioeconômico.....	801

10.3.1.1.	Uso e Ocupação do Solo e Patrimônio Paisagístico.....	801
10.3.2.	Medidas de mitigação e monitoramento de impactos no patrimônio arqueológico, histórico e cultural.....	803
10.3.3.	Medidas de prevenção, mitigação e monitoramento de impactos na logística e transportes.....	804
10.4	Medidas Compensatórias.....	807
10.4.1.	Implantação de Unidade de Conservação no Estuário.....	807
10.4.2.	Criação de Hábitats alternativos para organismos aquáticos do estuário (bancos de sedimentos e locas artificiais).....	810
11.	CENÁRIOS DE NÃO-IMPLANTAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT.....	812
11.1	Meio Físico.....	812
11.1.1	Qualidade do ar e emissão de ruídos.....	812
11.1.1	Dinâmica superficial.....	812
11.1.2.	Qualidade das águas superficiais e subterrâneas.....	813
11.2.	Meio Biótico.....	815
11.2.1.	Vegetação.....	815
11.2.2.	Fauna terrestre.....	817
11.2.3.	Organismos aquáticos.....	818
11.3.	Meio Socioeconômico.....	819
11.3.1.	Aspectos Socioeconômicos.....	819
11.3.2.	Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	821
11.3.3.	Logística e Transportes.....	821
12.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	823
12.1.	Programa de Qualidade Ambiental.....	824
12.1.1.	Plano de Controle da Qualidade do Ar.....	824
12.1.2.	Plano de Controle da Emissão de Ruídos.....	824
12.1.3.	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.....	825
12.1.4.	Plano de Controle de Emissão de Efluentes.....	826
12.1.5.	Plano de Controle de Qualidade da Águas Superficiais e Subterrâneas.....	827
12.2.	Programa de Conservação de Recursos Naturais.....	829
12.3.	Programa de Controle Ambiental das Obras.....	834
12.4.	Programa de Comunicação Social.....	835
12.5.	Programa de Educação Sanitária e Saúde do Trabalhador.....	836
12.7.	Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.	837
12.7.	Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR).....	840
12.8.	Plano de Ação de Emergência (PAE).....	841

13.	PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	843
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	849
15.	EQUIPE TÉCNICA.....	870
	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	876
	CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO Nº 08/2003.....	878
	EXAME TÉCNICO Nº 60/2003-SEPLA.....	880

ANEXOS

ANEXOS 1, 2 e 3

ANEXO 1 Termo de Referência

ANEXO 2 Ofício nº. 0071/CPSP

ANEXO 3 Agregado Siderúrgico Cosipa

ANEXO 4 Parte 1 Meio Físico

ANEXO 4 Parte 2 Meio Físico

ANEXO 5 Meio Biótico

ANEXOS 6, 7

ANEXO 6 Meio Socioeconômico

ANEXO 7 Termo de Referência para Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ANEXO 8 Análise de Riscos

ÍNDICE DE DIAGRAMAS, FIGURAS, FOTOS, QUADROS E TABELAS

1. Introdução

Índice de Figuras

Figura 1.1- 1	Localização do Empreendimento.....	2
----------------------	------------------------------------	---

5. Estudos de Alternativas Tecnológicas e Locacionais para o Empreendimento

Índice de Figuras

Figura 5.2 – 1	Porto de Santos.....	18
Figura 5.3 – 1	Compartimentação da área do empreendimento.....	20
Figura 5.3 – 2	Alternativa 1 – Proposta de implantação.....	23
Figura 5.3 – 3	Alternativa 2 – Proposta de implantação da alternativa selecionada.....	25

6. Caracterização do Empreendimento

Índice de Figuras

Figura 6.1 – 1	Empreendimento Terminal Embraport (Santos, SP) Layout Etapa Final de Desenvolvimento.....	30
Figura 6.1 – 2	Etapas de Construção do Empreendimento.....	32
Figura 6.2 – 1	Áreas de Empréstimo e de Bota-fora.....	41

Índice de Fotos

Foto 6.4 – 1	Guindaste-Pórtico ("portêiner") para Transferência de Contêineres entre Embarcação/Cais.....	47
Foto 6.4 – 2	"Ship Loader" para Granéis Sólidos.....	49
Foto 6.4 – 3	"Reach Stacker" para Movimentação Interna de Contêineres.....	51
Foto 6.4 – 4	Transtêiner" para Movimentação Interna de Contêineres.....	52
Foto 6.4 – 5	"Top Loader" para Movimentação Interna de Contêineres Vazios.....	53
Foto 6.4 – 6	Empilhadeira de Garfo para Movimentação Interna de Contêineres Vazios...	54
Foto 6.4 – 7	"Car Dumper" (equipamento que inverte vagão ferroviário para descarga de granéis sólidos em moega).....	58

Índice de Tabelas

Tabela 6.3 – 1	Terminal Portuário Embraport – Cronograma Físico de Implantação	42
Tabela 6.3 – 2	Demonstrativo de Investimentos Necessários - R\$ base Jan/2003.....	43
Tabela 6.4 – 1	Terminal Portuário Embraport – Previsão de Movimentação de Cargas por Etapa (milhares de toneladas/ano).....	44
Tabela 6.4 – 2	Terminal Portuário Embraport – Previsão de Movimentação de Embarcações por Etapa (atracações/ano).....	45

Tabela 6.4 – 3	Terminal Portuário Embraport – Consignação Média por Tipo de Carga e Produto – Todas as Etapas (toneladas por atracação).....	46
Tabela 6.4 – 4	Terminal Portuário Embraport – Carga Geral –Dados sobre Transbordo entre Cais e Embarcações – Etapa Final.....	48
Tabela 6.4 – 5	Terminal Portuário Embraport – Granéis Sólidos – Dados sobre Transbordo entre Cais e Embarcações.....	48
Tabela 6.4 – 6	Terminal Portuário Embraport – Tempos Médios de Espera, Atendimento e Permanência de Embarcações – Etapa Final.....	50
Tabela 6.4 – 7	Terminal Portuário Embraport – Divisão Modal das Cargas Movimentadas – Todas as Etapas.....	55
Tabela 6.4 – 8	Terminal Portuário Embraport – Movimentação Anual de Cargas segundo Modos – Etapa Final (valores em toneladas).....	56
Tabela 6.4 – 9	Terminal Portuário Embraport – Consignações Médias de Vagões Ferroviários e Caminhões – Todas as Etapas (valores em toneladas).....	57
Tabela 6.4 – 10	Terminal Portuário Embraport – Movimento Diário Médio de Vagões Ferroviários e Caminhões por Etapa.....	57

7. Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento

Índice de Figuras

Figura 7.1 – 1	Localização das Áreas de Influência do Empreendimento.....	62
Figura 7.2 – 1	Área de Influência Indireta.....	65
Figura 7.2 – 2	Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada Meio Socioeconômico.....	67

8.1. Meio Físico

Índice de Diagramas

Diagrama 8.1 – 1	Organização das atividades de campo de acordo com a ocorrência dos eventos. (FUNDESPA, 2003).....	197
-------------------------	---	-----

Índice de Figuras

Figura 8.1 – 1	Ventos Prevalentes em Santos.....	70
Figura 8.1 – 2	Distribuição mensal dos Ventos na Baixada Santista.....	71
Figura 8.1 – 3	Localização dos pontos de medida.....	83
Figura 8.1 – 4	Caracterização dos Níveis de Ruído Ponto 1.....	84
Figura 8.1 – 5	Caracterização dos Níveis de Ruído Ponto 2.....	85
Figura 8.1 – 6	Secção Geológica Esquemática (apud SUGUIO E MARTIN, 1978a).....	124
Figura 8.1 – 7	Localização dos poços cadastrados no DAEE.....	148
Figura 8.1 – 8	Localização dos Serviços de Geofísica.....	150
Figura 8.1 – 9	Localização dos Poços Instalados.....	152
Figura 8.1 – 10	Perfis Eletroresistivos CE-03, CE-04 e CE-05.....	165
Figura 8.1 – 11	Mapa Potenciométrico em 17/12/2002.....	166
Figura 8.1 – 12	Modelo Hidrogeológico Conceitual Local e Regional.....	168

Figura 8.1 – 13	Geometria dos Métodos de Levantamento Geofísico.....	174
Figura 8.1 – 14	Características Sísmicas do Rio Sandi.....	177
Figura 8.1 – 15	Características Sísmicas do Rio Diana.....	178
Figura 8.1 – 16	Derrota do Levantamento Sísmico.....	179
Figura 8.1 – 17	Relações de Contato entre as Unidades Sísmicas.....	180
Figura 8.1 – 18	Características Sísmicas da Unidade 1.....	182
Figura 8.1 – 19	Mapa de Espessura de Sedimentos da Unidade 1.....	183
Figura 8.1 – 20	Características Sísmicas da Unidade 2.....	185
Figura 8.1 – 21	Mapa de Espessura de Sedimentos da Unidade 2.....	186
Figura 8.1 – 22	Características Sísmicas da Unidade 3.....	187
Figura 8.1 – 23	Mapa de Isóbatas do topo da Unidade 3.....	188
Figura 8.1 – 24	Características sísmicas da Unidade 4.....	189
Figura 8.1 – 25	Mosaico de Sonar de Varredura Lateral do Porto defronte ao empreendimento Embraport.....	190
Figura 8.1 – 26	Domínio computacional (grade numérica).....	194
Figura 8.1 – 27	Diagrama representando a dinâmica dos sedimentos coesivos e não coesivos (FUNDESPA, 2003).....	196
Figura 8.1 – 28	Localização das estações oceanográficas.....	198
Figura 8.1 – 29	Pontos de coleta de sedimento superficial e amostra testemunhos.....	211

Índice de Fotos

Foto 8.1 – 1	Escarpas em espigões, morrotes e morros isolados, e planície de maré, na foz do canal de Bertioga (ADA).....	100
Foto 8.1 – 2	Porção terminal de escarpa da serra, com topo estreito e perfil de encosta descontínuo com segmentos convexos e retilíneos íngremes (AID.....	100
Foto 8.1 – 3	Porção terminal de escarpa em espigões, constituída por rocha do embasamento cristalino com espesso horizonte de solo residual.....	101
Foto 8.1 – 4	Pedreira no morro do Guarapá, onde a ocorrência de processos erosivos tem contribuído para o assoreamento dos rios Jurubatuba e Sandi.....	101
Foto 8.1 – 5	Vegetação de mangue, característica de planície de maré, sobre os baixios, visíveis apenas nas marés baixas de sizígia.....	103
Foto 8.1 – 6	Planície de maré e baixios, constituídos por silte, areia muito fina e argila, que caracterizam a área do Empreendimento.....	103
Foto 8.1 - 7	Marcas onduladas nos sedimentos dos baixios, na área do Empreendimento.....	103
Foto 8.1 – 8	Vista do rio Sandi: canal de maré em cujas margens se depositam sedimentos silto-argilosos moles.....	104
Foto 8.1 – 9	Planície de maré constituída por areia fina silto-argilosa, na área do empreendimento (retroporto).....	104
Foto 8.1 – 10	Detalhe da foto anterior, mostrando a composição arenosa fina silto-argilosa da planície de maré na área do retroporto.....	105
Foto 8.1 – 11	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).....	114
Foto 8.1 – 12	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.....	117
Foto 8.1 – 13	Margem Direita do Canal de Bertioga. Áreas Aplainadas das Coberturas Sedimentares Quaternárias, com Morrote Sustentado por Rochas do Complexo Costeiro.....	118

Foto 8.1 – 14	Areia Fina Argilosa Superficial da Unidade Geotécnica dos Mangues Arenosos, na Área do Empreendimento (retroporto).....	119
Foto 8.1 – 15	Camada superficial de areias finas, nos depósitos de mangue da planície de maré, próximo às margens da porção sul da área do empreendimento....	119
Foto 8.1 – 16	Área desativada da pedreira do morro do Guarapá, com exposição parcial de solo residual de granito-gnaiss da unidade 35 do Complexo Costeiro...	129
Foto 8.1 – 17	Garrafa de Van Dorf utilizada para a coleta de amostras de água de fundo..	214
Foto 8.1 – 18	Armazenamento da amostra de água coletada pela garrafa de Van Dorf....	215
Foto 8.1 – 19	tubo de Coleta Retirado da Água.....	216
Foto 8.1 – 20	Pegador de Fundo do Tipo Van Veen p/ Coleta de Sedimento Superficial...	217
Foto 8.1 – 21	Testemunhos variando de comprimento de acordo com a profundidade, textura e compactação do sedimento nos diferentes locais de coleta.....	218
Foto 8.1 – 22	Divisão do testemunho para preparação de amostras.....	218
Foto 8.1 – 23	Acondicionamento das amostras em caixa de isopor com gelo.....	219
Foto 8.1 – 24	Amostra de sedimento superficial homogeneizado em bandejas plásticas..	220

Índice de Gráficos

Gráfico 8.1 – 1	Pluviograma Médio Acumulado. Séries Históricas de 1937 a 2000.....	73
Gráfico 8.1 – 2	História das Tensões nos Ensaios de Piezocone em Conceiçãozinha.....	136
Gráfico 8.1 – 3	Análise granulométrica do sedimento do testemunho do Ponto 1.....	228
Gráfico 8.1 – 4	Análise granulométrica do sedimento do testemunho do Ponto 3.....	229
Gráfico 8.1 – 5	Análise granulométrica do sedimento do testemunho do Ponto 4.....	230
Gráfico 8.1 – 6	Análise granulométrica do sedimento do testemunho do Ponto 7.....	231
Gráfico 8.1 – 7	Análise granulométrica do sedimento do testemunho do Ponto 8.....	231
Gráfico 8.1 – 8	Análise granulométrica do sedimento do testemunho do Ponto 9.....	232
Gráfico 8.1 – 9	Análise granulométrica do sedimento testemunho do Ponto 10.....	233
Gráfico 8.1 – 10	Análise granulométrica do sedimento testemunho do Ponto 11.....	234
Gráfico 8.1 – 11	Análise granulométrica do sedimento testemunho do Ponto 12.....	235

Índice de Quadros

Quadro 8.1 – 1	Tipos de Relevo do Planalto Paulistano na Região de Estudo.....	92
Quadro 8.1 – 2	Tipos de Relevo da Serrania Costeira na Região de Estudo.....	93
Quadro 8.1 – 3	Tipos de Relevo da Baixada Litorânea na Região de Estudo.....	94
Quadro 8.1 – 4	Síntese das Propriedades Geotécnicas.....	135
Quadro 8.1 – 5	Baixada Santista: argilas de SFL, com $RSA \leq 2$ e $SPT = 0$	136
Quadro 8.1 – 6	Baixada Santista: argilas de SFL, com $RSA > 2$ e $1 < SPT < 4$	136
Quadro 8.1 – 7	Casos de Aterros na Baixada Santista.....	140
Quadro 8.1 – 8	Valores de Atrito Unitário Máximo (f_{max}) por Unidade Geotécnica.....	141

Índice de Tabelas

Tabela 8.1 – 1	Chuva Máxima Mensal.....	72
Tabela 8.1 – 2	Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Conama nº 03/90).....	74
Tabela 8.1 – 3	Resultados do Monitoramento de Material Particulado em Estações de Santos e Cubatão.....	77
Tabela 8.1 – 4	Resultados do Monitoramento de Dióxido de Enxofre em Estações de Santos e Cubatão.....	78
Tabela 8.1 – 5	Limites de Ruído conforme NBR 10.151 (em decibéis).....	81
Tabela 8.1 – 6	Resposta da Comunidade a Fonte Sonora.....	81

Tabela 8.1 – 7	Cadastro dos Poços de Exploração de Água - DAEE (19/12/2002).....	147
Tabela 8.1 – 8	Resumo dos Aspectos Construtivos dos PMs.....	154
Tabela 8.1 – 9	Resumo dos Aspectos Construtivos dos PMNs.....	155
Tabela 8.1 – 10	Resumo dos Aspectos Construtivos do PB.....	155
Tabela 8.1 – 11	Altitudes dos Poços Instalados.....	156
Tabela 8.1 – 12	Resumo dos Resultados dos Ensaios Slug Test.....	157
Tabela 8.1 – 13	Resumo dos Resultados do Ensaio de Aquífero (Neuman, 1975).....	158
Tabela 8.1 – 14	Resultados Analíticos das Águas Subterrâneas.....	160
Tabela 8.1.- 14	Resultados Analíticos das Águas Subterrâneas (continuação).....	161
Tabela 8.1.- 14	Resultados Analíticos das Águas Subterrâneas (continuação)	162
Tabela 8.1 – 15	Medidas da Carga Hidráulica em 17/12/2002.....	167
Tabela 8.1 – 16	Valores Descargas Mensais.....	209
Tabela 8.1 – 17	Lista dos compostos químicos analisados na água, no sedimento e nos organismos aquáticos.....	213
Tabela 8.1 – 18	Localização geográfica dos pontos de amostragem da água e do sedimento na Área de Influência Direta do Projeto.....	221
Tabela 8.1 – 19	Análise de Metais na Água (mg/kg).....	222
Tabela 8.1 – 20	Concentração de Metais no sedimento coletado com testemunhos nas 3 profundidades amostradas.....	224
Tabela 8.1 – 21	Concentração de Compostos Orgânicos no Sedimento Coletado com Testemunhos nas 3 Profundidades Amostradas.....	225
Tabela 8.1 – 22	Concentração de PCBs no sedimento coletado com testemunhos nas 3 profundidades amostradas.....	227
Tabela 8.1 – 23	Análise de metais no sedimento superficial (mg/Kg).....	236
Tabela 8.1 – 24	Análise de SVOCs no sedimento superficial.....	237
Tabela 8.1 – 25	Análise de PCBs no sedimento superficial (ug/Kg).....	238
Tabela 8.1 – 26	Análise de metais no solo.....	240
Tabela 8.1 – 27	Análise de SVOCs no solo (ug/Kg).....	241
Tabela 8.1 – 28	Análise de PCBs no solo (ug/Kg).....	242
Tabela 8.1 – 29	Comparação do sedimento analisado por outros autores em áreas próximas ao empreendimento.....	245
Tabela 8.1 – 29	Comparação do sedimento analisado por outros autores em áreas próximas ao empreendimento (Continuação).....	246

8.2. Meio Biótico

Índice de Fotos

Foto 8.2 – 1	Imagem da área de estudo com as estações de amostragem assinaladas...	260
Foto 8.2 - 2	Vegetação típica do manguezal e marisma na área de estudo.....	323
Fotos 8.2 – 3	Da Esquerda para a Direita, as Estações de Amostragem 1, 2 e 3.	324
Fotos 8.2 – 4	Da Esquerda para a Direita, as Estações de Amostragem 4, 5 e 6.....	324
Fotos 8.2 – 5	Da Esquerda para a Direita, as Estações de Amostragem 7, 8 e 9.....	324
Fotos 8.2 – 6	Da esquerda para a direita, as estações de amostragem 10, 11 e 12.....	324
Fotos 8.2 – 7	Áreas utilizadas por pescadores esportivos. Da esquerda para a direita, Ilha Diana, Ponte no Rio Sandi, e Barranco junto à ponte.....	355
Fotos 8.2 – 8	Da esquerda para a direita, coleta manual do mexilhão no manguezal, pesca com rede de lanço, e cerco fixo.....	356
Fotos 8.2 – 9	Tanques para manutenção de camarão-branco e guarú vivos na Ilha Diana.....	356

Índice de Gráficos

Gráfico 8.2 – 1	Distribuição da Densidade Relativa das Espécies Presentes nas Parcelas do Manguezal.....	308
Gráfico 8.2 – 2	Distribuição da Densidade Relativa por Família nas Parcelas da Restinga.....	309
Gráfico 8.2 – 3	Distribuição da Biomassa Vegetal, por Espécie, nas Parcelas do Manguezal.....	310
Gráfico 8.2 – 4	Distribuição da Biomassa Vegetal das Principais Famílias nas Parcelas da Restinga.....	311
Gráfico 8.2 – 5	Padrão de variação sazonal nas populações dos maçaricos <i>Tringa flavipes</i> e <i>T. melanoleuca</i> , e da batuíra <i>Charadrius semipalmatus</i> , migrantes provenientes do Hemisfério Norte, ao longo de uma transecção de 19,25 km nos manguezais de Santos-Cubatão. Adaptado de OLMOS & SILVA E SILVA (2001a)	313
Gráfico 8.2 – 6	Padrão de variação sazonal nas populações da águia-pescadora <i>Pandion haliaetus</i> ao longo de uma transecção de 19,25 km nos manguezais de Santos-Cubatão. Adaptado de OLMOS & SILVA E SILVA (2002).....	314
Gráfico 8.2 – 7	Padrão de variação sazonal nas populações do gaivotão <i>Larus dominicanus</i> e do trinta-réis <i>Thalasseus eurygnatha</i> ao longo de uma transecção de 19,25 km nos manguezais de Santos-Cubatão. <i>Thalasseus maximus</i> (não ilustrado) apresenta padrão muito similar a <i>T. eurygnatha</i> . Adaptado de OLMOS & SILVA E SILVA (2001).....	315
Gráfico 8.2 – 8	Padrão de variação sazonal nas populações da marreca-toicinho <i>Anas bahamensis</i> , do colhereiro <i>Ajaja ajaja</i> e do talha-mar <i>Rynchops niger</i> ao longo de uma transecção de 19,25 km nos manguezais de Santos-Cubatão. Adaptado de OLMOS & SILVA E SILVA (2001).....	316
Gráfico 8.2 – 9	Densidade (org/L) do fitoplâncton e microzooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio e quente.....	326
Gráfico 8.2 – 10	Densidade (org/L) do microfítolâncton por estação de amostragem nos períodos frio e quente. nos períodos frio e quente.....	327
Gráfico 8.2 – 11	Número de táxons do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio e quente. Táxons pouco abundantes incluídos.....	333
Gráfico 8.2 – 12	Densidade do zooplâncton (ind/m ³) por estação de amostragem nos períodos frio e quente.....	339
Gráfico 8.2 – 13	Índice de Diversidade do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio e quente. Táxons pouco abundantes não incluídos.....	342
Gráfico 8.2 – 14	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e equitatividade (J) para a estação 1 nos períodos frio e quente.....	345
Gráfico 8.2 – 15	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e equitatividade (J) para a estação 2 nos períodos frio e quente.....	346
Gráfico 8.2 – 16	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e equitatividade (J) para a estação 3 nos períodos frio e quente.....	346
Gráfico 8.2 – 17	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e equitatividade (J) para a estação 4 nos períodos frio e quente	347
Gráfico 8.2 – 18	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e equitatividade (J) para a estação 5 nos períodos frio e quente.....	347
Gráfico 8.2 – 19	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e equitatividade (J) para a estação 6 nos períodos frio e quente.....	348

Gráfico 8.2 – 20	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e eqüitatividade (J) para a estação 7 nos períodos frio e quente.....	348
Gráfico 8.2 – 21	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e eqüitatividade (J) para a estação 8 nos períodos frio e quente.....	349
Gráfico 8.2 – 22	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e eqüitatividade (J) para a estação 9 nos períodos frio e quente.....	349
Gráfico 8.2 – 23	Valores de Abundância (N), Riqueza de Grupos (RG), de Diversidade (H) e eqüitatividade (J) para a estação 10 nos períodos frio e quente....	350
Gráfico 8.2 – 24	Valores de Abundância (N) e de Riqueza de Grupos (RG) para as estações 11 e 12 nos períodos frio e quente.....	350
Gráfico 8.2 – 25	Abundância do bentos por estação de amostragem nos períodos frio e quente.....	351
Gráfico 8.2 – 26	Índice de Diversidade do Bentos por Estação de Amostragem nos Períodos Frio e Quente.....	352
Gráfico 8.2 – 27	Abundância (barras) e número total de espécies (linhas) de peixes por estação de amostragem nos períodos frio e quente.....	354

Índice de Quadros

Quadro 8.2 – 1	Comparação entre as classificações da vegetação e uso do solo utilizadas por Cetesb (1991) e atual baseada em resoluções Conama.....	253
Quadro 8.2 – 2	Mamíferos não-voadores autóctones observados nas florestas de planície litorânea e manguezais da Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.....	277
Quadro 8.2 – 3	Espécies de aves registradas para os manguezais, brejos, campos úmidos e ilhas de restinga da Área de Influência Indireta (AID) do empreendimento (adaptado de OLMOS & SILVA E SILVA 2001a).....	281
Quadro 8.2 – 4	Espécies de aves registradas na área do Sítio Sandi, rios Diana e Santos, SP (Continuação).....	323

Índice de Tabelas

Tabela 8.2 – 1	Quantificação da área ocupada pelos ecossistemas aquáticos, terrestres e de transição na AII em relação às áreas de uso antrópico... .	294
Tabela 8.2 – 2	Quantificação da área ocupada pelos ecossistemas aquáticos, terrestres e de transição na AID em relação às áreas de uso antrópico....	295
Tabela 8.2 – 3	Cobertura vegetal e uso do solo na área diretamente afetada (ADA).....	305
Tabela 8.2 – 4	Parâmetros estruturais dos manguezais na ADA.....	307
Tabela 8.2 – 5	Parâmetros Estruturais das Restingas na ADA.....	308
Tabela 8.2 – 6	Impacto da Supressão sobre a Cobertura Vegetal.....	309
Tabela 8.2 – 7	Dados de campo, sedimento e volume amostrado por estação de amostragem no período frio.....	325
Tabela 8.2 – 8	Dados de campo, sedimento e volume amostrado por estação de amostragem no período quente.....	325
Tabela 8.2 – 9	Composição e densidade (org/L) do fito e microzooplâncton por estação de amostragem no período frio.....	328
Tabela 8.2 – 10	Composição e densidade (org/L) do fito e microzooplâncton por estação de amostragem no período quente.....	329
Tabela 8.2 – 11	Volume (ml) do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio e quente.....	332

Tabela 8.2 – 12	Composição e densidade (ind/m ³) do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio (PF) e quente (PQ).....	335
Tabela 8.2 – 12	Composição e densidade (ind/m ³) do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio (PF) e quente (PQ) (Continuação).....	336
Tabela 8.2 – 12	Composição e densidade (ind/m ³) do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio (PF) e quente (PQ) (Continuação).....	337
Tabela 8.2 – 12	Composição e densidade (ind/m ³) do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio (PF) e quente (PQ) (Continuação).....	338
Tabela 8.2 – 13	Densidade Absoluta (DA, em ind/m ³) e Densidade Relativa (DR, em %) dos grupos do zooplâncton por estação de amostragem nos períodos frio (PF) e quente (PQ).....	340
Tabela 8.2 – 14	Ocorrência de indivíduos dos diversos grupos taxonômicos por estação de amostragem no período frio.....	343
Tabela 8.2 – 15	Ocorrência de indivíduos dos diversos grupos taxonômicos por estação de amostragem no período quente.....	344
Tabela 8.2 – 16	Composição e abundância numérica dos peixes e fauna acompanhante nos períodos frio e quente. FOc (%). Frequência de ocorrência; NT. número total de indivíduos.....	353
Tabela 8.2 – 17	Metais encontrados nos organismos.....	360
Tabela 8.2 – 18	PAHs encontrados nos organismos.....	362
Tabela 8.2 – 19	PCBs encontrados nos organismos.....	364

8.3. Meio Socioeconômico

Índice de Figuras

Figura 8.3 – 1	Eixos no PPA 1996-1999.....	368
Figura 8.3 – 2	Principais Hidrovias Implantadas e Projetadas.....	373
Figura 8.3 – 3	Principais Ferrovias Implantadas e em Processo de Implantação	374
Figura 8.3 – 4	Principais Portos Brasileiros.....	375
Figura 8.3 – 5	Região Sudeste: Sistema Rodoviário e Principais Pontos de Concentração de Cargas.....	394
Figura 8.3 – 6	Região Centro-Oeste: Sistema Rodoviário e Principais Pontos de Concentração de Cargas.....	395
Figura 8.3 – 7	Região Sul: Sistema Rodoviário e Principais Pontos de Concentração de Cargas.....	396
Figura 8.3 – 8	Região Norte: Sistema Rodoviário e Principais Pontos de Concentração de Cargas.....	397
Figura 8.3 – 9	BAIXADA SANTISTA	400
Figura 8.3 - 10	Principais interligações rodoviárias.....	409
Figura 8.3 – 11	Rede Ferroviária de Acesso a Santos.....	413
Figura 8.3 – 12	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos – PDZ.....	531
Figura 8.3 – 13	Bairros localizados na área continental do Município de Santos.....	563
Figura 8.3 – 14	Uso e Ocupação do Solo na área do entorno do empreendimento.....	566
Figura 8.3 – 15	Zoneamento Municipal da Porção Continental de Santos.....	567

Índice de Fotos

Foto 8.3 – 1	Transporte regular de passageiros entre Santos e Ilha Diana.....	568
Foto 8.3 – 2	Residências em alvenaria na Ilha Diana.....	572
Foto 8.3 – 3	Residências em madeira na Ilha Diana.....	572
Foto 8.3 – 4	Unidade Básica de Saúde na Ilha Diana.....	574
Foto 8.3 – 5	Base Aérea de Guarujá (Vicente de Carvalho).....	575

Índice de Gráficos

Gráfico 8.3 – 1	Comparativo de cargas segundo regiões (1993, 1997 e 2000)	391
Gráfico 8.3 – 2	PIB.....	435
Gráfico 8.3 – 3	Receitas Correntes.....	451
Gráfico 8.3 – 4	Impostos na Receita Tributária.....	453
Gráfico 8.3 – 5	Receitas.....	455
Gráfico 8.3 – 6	Despesas Orçamentárias.....	462
Gráfico 8.3 – 7	Evolução População Residente.....	466
Gráfico 8.3 – 8	Participação da População.....	470
Gráfico 8.3 – 9	Pirâmide Etária.....	472
Gráfico 8.3 – 10	Postos de Trabalho.....	476
Gráfico 8.3 – 11	Emprego Formal.....	477
Gráfico 8.3 – 12	Distribuição dos Empregos	479
Gráfico 8.3 – 13	Rendimentos dos Chefes de Domicílio.....	483
Gráfico 8.3 – 14	Estabelecimentos Ambulatoriais.....	488
Gráfico 8.3 – 15	Mortalidade Infantil	495
Gráfico 8.3 – 16	Anos de Estudo.....	505
Gráfico 8.3 – 17	Distribuição de Matrículas.....	507
Gráfico 8.3 – 18	Número de Salas de Aulas.....	515
Gráfico 8.3 – 19	Comparativo Entre as Exportações e Importações Ocorridas nos Anos de 1997, 1999 e 2001.....	535
Gráfico 8.3 – 20	Comparativo Entre os Principais Produtos Movimentados nos Anos de 1997, 1999 e 2001.....	536
Gráfico 8.3 – 21	Salário Médio Mensal "Per Capita", Segundo o Tipo de Trabalhador.....	542
Gráfico 8.3 – 22	Salário Médio Mensal Per Capita Segundo o Tipo de Trabalhador.....	543
Gráfico 8.3 – 23	Demonstrativo dos Custos Médios para o Armador Segundo os Portos	546
Gráfico 8.3 – 24	Ocorrências Acumuladas.....	552

Índice de Tabelas

Tabela 8.3 – 1	Volumes transportados em 1996, segundo modal- produtos selecionados.....	370
Tabela 8.3 – 2	Estimativa dos Volumes Transportados em 2015, segundo Modal – Produtos Selecionados.....	372
Tabela 8.3 – 3	Estimativa dos Volumes Transportados em 2015, segundo Modal – Versão Otimizada – Produtos Selecionados.....	372
Tabela 8.3 – 4	Carga Total nos Portos do Brasil: 1993/1997/ 2000 (em 1.000 toneladas).....	390
Tabela 8.3 – 5	Terminais de líquidos a granel-capacidade de tancagem já instalada por prestadores de serviços (em m3)	398
Tabela 8.3 – 6	Fluxo Anual de Veículos no Sistema Anchieta – Imigrantes Sentido Litoral – 1995/2000	410

Tabela 8.3 – 7	AII – Evolução da Rede de Abastecimento de Água, 1995 a 2001	415
Tabela 8.3 – 8	AII – Evolução da Rede de Esgotamento Sanitário, 1995 a 2001	416
Tabela 8.3 – 9	AII – Domicílios Particulares Permanentes Urbanos por Situação de Abastecimento de Água.....	418
Tabela 8.3 – 10	Domicílios Particulares Permanentes por Tipo de Instalação Sanitária, 1991 a 2000.....	420
Tabela 8.3 – 11	Domicílios Particulares Permanentes por Tipo de Instalação Sanitária, 1991 a 2000 (em percentuais).....	420
Tabela 8.3 – 12	Domicílios Particulares Permanentes Urbanos por Situação da Coleta de Lixo, 1991/2000.....	422
Tabela 8.3 – 13	Domicílios Particulares Permanentes Urbanos por Situação da Coleta de Lixo, 1991/2000 (em percentuais).....	422
Tabela 8.3 – 14	AII – Destinação Final dos Resíduos Sólidos.....	423
Tabela 8.3 – 15	AII – Consumo de Energia Elétrica por Classe de Uso, 1996 a 2000.....	425
Tabela 8.3 – 16	AII – Evolução do Número de Consumidores e do Consumo de Energia Elétrica Residencial, 1980/1985/ 1990 / 1995 / 1998	426
Tabela 8.3 – 17	Energia Elétrica – Participação do Número de Consumidores Residenciais por Município na RMBS, 1980 / 1985 / 1990 / 1995 / 1998.....	427
Tabela 8.3 – 18	AII – Evolução do Número de Terminais Telefônicos, 1991 / 1996 / 1999 (Exceto Tefelonia Celular).....	429
Tabela 8.3 – 19	AII – Valor Adicionado nos Municípios e Participação no Estado, 1999 e 2001.....	433
Tabela 8.3 – 20	Valor Adicionado por Município e por Setor da Economia, 1999.....	434
Tabela 8.3 – 21	AII – Produto Interno Bruto Estimado, 1970 – 1996 (em Milhões de Dólares de 1998).....	434
Tabela 8.3 – 22	Estabelecimentos e Empregos segundo setores, ramos e gêneros de atividade econômica, 2000.....	436
Tabela 8.3 – 23	Estabelecimentos, Pessoal Ocupado e Pessoal Assalariado, 2000.....	437
Tabela 8.3 – 24	Quocientes de Localização (QL) de Atividades Econômicas, 2000.....	441
Tabela 8.3 – 25	AII – Identificação de Arranjos Produtivos Locais para Micro e Pequenas Empresas, 2002.....	443
Tabela 8.3 – 26	Evolução da Receita Orçamentária Total, 1996 / 2000.....	448
Tabela 8.3 – 27	Receitas Orçamentárias Correntes e de Capital, 2000.....	449
Tabela 8.3 – 28	Receitas Orçamentárias Correntes por Subcategoria Econômica, 2000....	450
Tabela 8.3 – 29	Receitas Orçamentárias Correntes por Subcategoria Econômica, 2000 (em percentuais).....	450
Tabela 8.3 – 30	AII – Receitas Tributárias por Fontes, 2000.....	452
Tabela 8.3 – 31	AII – Receitas Tributárias por Fontes, 2000 (em percentuais).....	452
Tabela 8.3 – 32	Receitas de Transferências Correntes por Fontes, 2000.....	454
Tabela 8.3 – 33	AII – Receitas de Transferências Correntes por Fontes, 2000 (em percentuais).....	454
Tabela 8.3 – 34	Despesas Orçamentárias por Categoria Econômica, 2000.....	459
Tabela 8.3 – 35	Despesas Orçamentárias por Categoria Econômica, 2000 (em percentuais).....	460
Tabela 8.3 – 36	AII-Despesas de Custeio, 2000.....	463
Tabela 8.3 – 37	AII – Despesas de Custeio, 2000 (em percentuais).....	463
Tabela 8.3 – 38	AII – Despesas Orçamentárias Municipais por Funções, 2000.....	465
Tabela 8.3 – 39	AII – Despesas Orçamentárias Municipais por Funções, 2000 (em percentuais).....	465
Tabela 8.3 – 40	População Residente, 2000.....	466
Tabela 8.3 – 41	AII – Evolução da População Residente Segundo os Municípios – 1970 / 1980 / 1991 / 2000.....	468

Tabela 8.3 – 42	Baixada Santista – Evolução das Taxas de Crescimento da População Residente – 1970 / 1980 / 1991 / 2000.....	469
Tabela 8.3 – 43	AII – Participação Proporcional da População dos Municípios na Baixada Santista – 1970 / 1980 / 1991 / 2000.....	470
Tabela 8.3 – 44	AII – Distribuição da População Residente por Sexo, 2000.....	471
Tabela 8.3 – 45	AII – Distribuição da População por Grupos de Idade, 2000.....	471
Tabela 8.3 – 46	AII – População Residente e Flutuante, 2000.....	473
Tabela 8.3 – 47	Baixada Santista – Distribuição do Número de Empregos por Setores de Atividade Econômica Segundo os Municípios, 2000.....	478
Tabela 8.3 – 48	Apuração do Índice de Desemprego.....	480
Tabela 8.3 – 49	AII – Variação do Salário Médio Mensal por Ramo de Atividade – 1996/ 2000.....	481
Tabela 8.3 – 50	ICV – DIEESE por Mês, Acumulado Anual e no Período de 1996 a 2000.....	482
Tabela 8.3 – 51	AII – Variação do Salário Médio Mensal por Ramo de Atividade 1996/2000.....	483
Tabela 8.3 – 52	Distribuição dos Responsáveis por Domicílios por Faixa de Rendimento Médio Nominal Mensal, 2000 (em Salários Mínimos).....	486
Tabela 8.3 – 53	Distribuição dos Responsáveis por Domicílios por Faixa de Rendimento Médio Nominal Mensal, 2000 (em Salários Mínimos) – em percentuais.....	486
Tabela 8.3 – 54	AII – Estabelecimentos e Leitos Hospitalares do SUS por Município – Dezembro de 2001.....	488
Tabela 8.3 – 55	AII – Estabelecimentos Ambulatoriais de Saúde do SUS Segundo Município e Tipo.....	489
Tabela 8.3 – 56	AII – Número de Internações Hospitalares do SUS Segundo Local de Residência e Ocorrência, 2001.....	490
Tabela 8.3 – 57	AII – Produção Ambulatorial Segundo Município e Tipo de Atendimento, 2001.....	490
Tabela 8.3 – 58	AII – Concentração média de consultas básicas por habitante/ano e por município, 2001.....	491
Tabela 8.3 – 59	AII – Indicadores de Cobertura dos Serviços de Atenção Básica por Município, 2001.....	491
Tabela 8.3 – 60	AII – Número de Óbitos por Faixa Etária e Coeficientes de Mortalidade Proporcional por Município, 1999.....	494
Tabela 8.3 – 61	AII – Principais Causas de Morte de Todas as Idades, 1998.....	494
Tabela 8.3 – 62	AII – Principais Causas de Morte de Menores de 1 Ano de Idade, 1998... ..	497
Tabela 8.3 – 63	AII – Principais Causas de Internação Hospitalar, 2001.....	498
Tabela 8.3 – 64	AII – Indicadores de Atenção Básica dos Municípios, 2001.....	499
Tabela 8.3 – 65	Distribuição de Pessoas com 10 Anos ou Mais Segundo Condição de Alfabetização, 1980, 1991 e 2000.....	500
Tabela 8.3 – 66	AII – Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (em percentuais).....	500
Tabela 8.3 – 67	Alfabetização por Grupos de Idade de 10 a 19 Anos, 2000.....	502
Tabela 8.3 – 68	Anos de Estudo das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanente, 2000.....	504
Tabela 8.3 – 69	Anos de Estudo das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanente (em percentuais), 2000.....	504
Tabela 8.3 – 70	Número Médio de Anos de Estudo dos Chefes de Domicílio, 1991.....	505
Tabela 8.3 – 71	AII – Número de Escolas por Modalidade de Ensino, 2000.....	508
Tabela 8.3 – 72	AII – Distribuição da população escolar por tipo de ensino segundo os municípios, 200.....	508

Tabela 8.3 – 73	Baixada Santista – Evolução das Matrículas no Ensino Regular por Nível de Ensino e Dependência Administrativa, 1996/2001.....	509
Tabela 8.3 – 74	AII – Educação Infantil – Matrícula Inicial por Tipo e Dependência Administrativa, 2000.....	510
Tabela 8.3 – 75	AII – Ensino Fundamental – Matrícula Inicial por Dependência Administrativa, 2000.....	511
Tabela 8.3 – 76	AII – Ensino Médio – Matrícula Inicial por Dependência Administrativa, 2000.....	512
Tabela 8.3 – 77	AII – Número de Salas de Aula por Tipo e Dependência Administrativa, 2000.....	514
Tabela 8.3 – 78	Evolução das Taxas de Desempenho Escolar do Ensino Fundamental, Estado, RMBS, Santos, 1997/1999.....	516
Tabela 8.3 – 79	Evolução das Taxas de Desempenho Escolar do Ensino Médio, Estado, RMBS e Santos, 1997/1999.....	517
Tabela 8.3 – 80	AII – Ensino Fundamental – Taxa de Defasagem Idade-Série, 2000.....	519
Tabela 8.3 – 81	Baixada Santista – Ensino Médio – Taxa de Defasagem Idade/Série por Dependência Administrativa, 1996, 1998, 1999 e 2000.....	520
Tabela 8.3 – 82	AII – Domicílios Particulares Permanentes por Situação, 2000.....	521
Tabela 8.3 – 83	AII – Domicílios Particulares Permanentes por Condição de Ocupação em Porcentagem, 1991/2000.....	523
Tabela 8.3 – 84	Arrendamentos de áreas no porto de Santos.....	529
Tabela 8.3 – 85	Áreas arrendadas e em licitação – PROAPS.....	530
Tabela 8.3 – 86	AID – Movimento no Porto em Milhões de Toneladas 1989/2001.....	535
Tabela 8.3 – 87	AID – Principais Produtos Movimentados em Milhões de Toneladas, 1997/2001.....	536
Tabela 8.3 – 88	AID – Trabalhadores Vinculados ao Ogmo – Posição em 31/12/2002.....	540
Tabela 8.3 – 89	AID – Salário Médio Mensal “Per Capita”, 2002 (em reais).....	541
Tabela 8.3 – 90	AID – Indicadores de Melhoria da Produtividade, 1997/2000.....	544
Tabela 8.3 – 91	AID – Produtividade Segundo a Natureza da Carga e Local, 1996/1999....	545
Tabela 8.3 – 92	Custo Médio de um Contêiner para o Armador – Principais Portos do Mundo e Santos, 2000.....	546
Tabela 8.3 – 93	AID – Qualidade Ambiental e Segurança do Trabalho – Ocorrência, Dezembro/2000.....	553
Tabela 8.3 – 93	Continuacao da tabela anterior.....	554
Tabela 8.3 – 93	Continuação da tabela anterior.....	555
Tabela 8.3 – 93	Continuação da tabela anterior.....	556
Tabela 8.3 – 94	AID – Qualidade Ambiental e Segurança do Trabalho – Ocorrências, Dezembro 2001.....	557
Tabela 8.3 – 95	AID – Qualidade Ambiental e Segurança do Trabalho – Ocorrências, Dezembro/2002.....	557

8.4. Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Índice de Figuras

Figura 8.4 – 1	Localização das Áreas de Influência do Empreendimento.....	578
Figura 8.4 – 2	Localização dos Sítios Arqueológicos na ADA e entorno imediato.....	581
Figura 8.4 – 3	Localização dos Sítios Arqueológicos na AII.....	589
Figura 8.4 – 4	Mapa Regional com Imagens Históricas do Porto de Santos.....	594

Figura 8.4 – 5	Mapa Regional com formação da malha urbana de Santos e áreas potenciais de pesquisa subaquática.....	614
Figura 8.4 – 6	Detalhe das áreas potenciais de pesquisa arqueológica subaquática no entorno do empreendimento.....	615

Índice de Fotos

Foto 8.4 – 1	Trabalhos de levantamento arqueológico na área do empreendimento, com abertura de seqüências de poços-teste.....	582
Foto 8.4 – 2	Idem foto anterior.....	582
Foto 8.4 – 3	Leitura cartográfica e documentação dos trabalhos de campo.....	582
Foto 8.4 – 4	Prospecções com uso de barcos a motor permitiram verificar as linhas de barranco presentes no entorno da área de pesquisa.....	582
Foto 8.4 – 5	Durante os trabalhos de campo foram realizadas várias entrevistas junto à comunidade local, objetivando coletar dados históricos e culturais.....	583
Foto 8.4 – 6	Ruínas barnabé em 1937 (Germano Graeser/IPHAN).....	601
Foto 8.4 – 7	Idem foto anterior.....	601
Foto 8.4 – 8	Idem foto anterior.....	601
Foto 8.4 – 9	Ruínas Barnabé em 2002 (Acervo IPARC/UniSantos).....	602
Foto 8.4 – 10	Idem foto anterior.....	602
Foto 8.4 – 11	Sítio Sandi: Vista geral da área onde está implantado o sítio.....	604
Foto 8.4 – 12	Ao lado, trabalhos de evidenciação e regularização no perfil do sambaqui...	604
Foto 8.4 – 13	Abaixo, vista do perfil estratigráfico do sítio. Assinalado em vermelho artefato lítico com evidências de uso (batedor).....	604
Foto 8.4 – 14	Material arqueológico histórico resgatado no Sítio Sandi, proveniente de sondagens abertas no entorno da residência atual.....	606
Foto 8.4 – 15	Sítio sambaqui Vila Diana.....	608
Foto 8.4 – 16	Sítio sambaqui Vila Diana.....	608
Foto 8.4 – 17	Sítio sambaqui Vila Diana.....	608
Foto 8.4 – 18	Sítio sambaqui Vila Diana.....	608
Foto 8.4 – 19	Dona Dina, repositaria da memória da comunidade.....	610
Foto 8.4 – 20	Residência mais antiga do povoado.....	610
Foto 8.4 – 21	Capela da Vila Diana e imagens sacras existentes em seu interior.....	610
Foto 8.4 – 22	Idem anterior.....	610
Foto 8.4 – 23	Cais e píer da Vila Diana, localizados bem em frente ao sambaqui.....	611
Foto 8.4 – 24	Detalhe de trançado de rede sendo executado por pescador da comunidade...	611

Índice de Tabelas

Tabela 8.4 – 1	Bens tombados ou em processo de tombamento nos municípios da AII...	585
Tabela 8.4 – 1	Continuação da tabela anterior.....	586
Tabela 8.4 – 1	Continuação da tabela anterior.....	587
Tabela 8.4 – 2	Sítios Sambaqui Cadastrados para a Baixada Santista.....	596
Tabela 8.4 – 3	Sítios arqueológicos identificados.....	603
Tabela 8.4 – 4	Comportamento estratigráfico de perfil aberto em barranco. Sítio Sândi....	603

8.5. Diagnóstico de Logística e Transportes nas Áreas de Influência

Índice de Figuras

Figura 8.5 – 1	AII – Malha Rodoviária – Sistema Anchieta-Imigrantes.....	618
Figura 8.5 – 2	AII – Malha Ferroviária.....	622
Figura 8.5 – 3	Malha Ferroviária MRS.....	623
Figura 8.5 – 4	Malha Ferroviária Ferrobán.....	624
Figura 8.5 – 5	Programa de Arrendamento e Parcerias do Porto de Santos (PROAPS).....	632
Figura 8.5 – 6	Rodoanel.....	650
Figura 8.5 – 7	Ferroanel e Relocação de Terminais de Carga.....	651

Índice de Fotos

Foto 8.5 – 1	Serra do Mar / Via Anchieta – Bairros-Cota (assentamentos irregulares).....	619
Foto 8.5 – 2	AID - Porto de Santos – Vista em Direção ao Sul (Margem Direita mais afastada).....	629
Foto 8.5 – 3	Porto de Santos – Principais Terminais e Estações da Malha Ferroviária.....	643
Foto 8.5 – 4	ADA – Ilha Barnabé – Vista no sentido leste.....	648

Índice de Gráficos

Gráfico 8.5 – 1	Porto de Santos – Movimento segundo Embarque / Desembarque e Tipo de Carga (em milhares de toneladas) - 1986-2000.....	633
Gráfico 8.5 – 2	Porto de Santos – Movimentação das Cinco Principais Mercadorias (em milhares de toneladas) – 1997-2002.....	635
Gráfico 8.5 – 3	Porto de Santos – Movimento Mensal de Mercadorias (em milhares de toneladas) - 2000 a 2002.....	636
Gráfico 8.5 – 4	Porto de Santos – Movimentação mensal de Embarcações atracadas-2002...	638
Gráfico 8.5 – 5	Porto de Santos – Participação das Ferrovias na Movimentação de Cargas (em percentual do peso) – 1998-2002.....	642
Gráfico 8.5 – 6	Porto de Santos – Tempo Médio de Permanência de Vagões (horas) – 1998-2002.....	644

Índice de Tabelas

Tabela 8.5 – 1	Rodovias de Pista Dupla na AII - Determinação de Nível de Serviço Metodologia: "Highway Capacity Manual" 1998.....	621
Tabela 8.5 - 2	AII – MRS e Ferrobán-Dados e indicadores de operação 2001.....	626
Tabela 8.5 – 3	AII Porto de Santos-Movimento anual (em milhares de toneladas) – exportação e importação- 1997 a 2000.....	630
Tabela 8.5 – 4	Porto de Santos – Principais Mercadorias Movimentadas (em milhares de toneladas) – 1997-2002.....	634
Tabela 8.5 – 5	Porto de Santos – Movimento de Contêineres (em unidades) 1997 a 2002.....	635
Tabela 8.5 – 6	Conversão à esquerda da SP-055 sentido Cubatão-Guarujá para a Rodovia Rio-Santos – Determinação de Capacidade – Metodologia: "Highway Capacity Manual" 1998.....	647
Tabela 8.5 – 7	Arrendamentos no Porto de Santos Programa de Arrendamentos e Parcerias.....	655
Tabela 8.5 – 7	Continuação da tabela anterior.....	656

9. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais nas Áreas de Influência

Índice de Figuras

Figura 9.1 – 1	Emissão de NOx por navios.....	682
Figura 9.2 – 1	Impacto do empreendimento sobre a cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada – ADA.....	719

Índice de Quadros

Quadro 9.1 – 1	Matriz de Identificação de Impactos na Dinâmica Superficial.....	691
Quadro 9.1 – 2	Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Físico.....	713
Quadro 9.1 – 2	Continuação do quadro anterior.....	714
Quadro 9.1 – 2	Continuação do quadro anterior.....	715
Quadro 9.1 – 2	Continuação do quadro anterior.....	716
Quadro 9.1 – 2	Continuação do quadro anterior.....	717
Quadro 9.2 – 1	Síntese da Avaliação de Impactos no Meio Biótico.....	737
Quadro 9.2 – 1	Continuação do quadro anterior.....	739
Quadro 9.2 – 1	Continuação do quadro anterior.....	739
Quadro 9.3 – 1	Síntese da avaliação de impactos no meio socioeconômico.....	771
Quadro 9.3 – 1	Continuação do quadro anterior.....	772
Quadro 9.3 – 1	Continuação do quadro anterior.....	773
Quadro 9.3 – 1	Continuação do quadro anterior.....	774
Quadro 9.3 – 2	Síntese da avaliação de impactos na logística e transportes.....	775
Quadro 9.3 – 2	Continuação do quadro anterior.....	776

Índice de Tabelas

Tabela 9.1 – 1	Critérios adotados na avaliação dos impactos ambientais do empreendimento.....	676
Tabela 9.1 – 2	Emissões nas rodovias.....	684
Tabela 9.1 – 3	Comparação entre os valores orientadores para solos industriais e concentrações de contaminantes encontrados no sedimento.....	707
Tabela 9.2 – 1	Síntese do levantamento da cobertura vegetal na áreas de influência direta e indireta.....	720
Tabela 9.2 – 2	Análise do impacto sobre a Área Diretamente Afetada (ADA).....	721
Tabela 9.2 – 3	Análise do impacto nas Áreas de Influência Direta e Indireta.....	722
Tabela 9.3 – 1	Fase de Implantação do Empreendimento-Previsão de Movimentação de Materiais.....	757
Tabela 9.3 – 2	Terminal Embraport - Etapa Final e Porto de Santos – 2002. Comparativo de Movimento de Mercadorias (em milhares de toneladas por ano).....	761
Tabela 9.3 – 3	Terminal Embraport - Etapa Final e Porto de Santos – 2002. Comparativo de Tempo de Permanência de Embarcações.....	761
Tabela 9.3 – 4	Terminal Embraport - Etapa Final-Movimento de Cargas segundo Modo de Transporte.....	764
Tabela 9.3 – 5	Terminal Embraport – Etapa Final-Movimento de Diário Médio de Caminhões e Vagões Ferroviários.....	765

10. Medidas Mitigadoras, de Monitoramento e Compensatórias

Índice de Quadros

Quadro 10.1 – 1	Mitigação e Monitoramento de Impactos na Dinâmica Superficial.....	779
Quadro 10.1 – 1	Continuação do quadro anterior.....	780
Quadro 10.1 – 1	Continuação do quadro anterior.....	781

1. INTRODUÇÃO

Apresenta-se, neste documento, o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Terminal Portuário Embraport, empreendimento de responsabilidade da Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A. (Embraport).

1.1. Considerações Gerais

O Terminal Portuário Embraport será implantado no Município de Santos, Estado de São Paulo, na margem esquerda do estuário, como parte do Complexo Portuário, em área denominada Sítio Sandi, localizada entre o estuário e os rios Sandi e Diana e próximo à Ilha Barnabé (**Figura 1.1 - 1**).

A área do empreendimento situa-se entre as coordenadas UTM 365.500 E e 367.000 E; e 7.353.500 N e 7.355.500 N; e é parte integrante da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI 07), de acordo com o estabelecido no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

O acesso rodoviário será através de uma estrada particular, a ser implantada, que se interligará à Estrada Particular da Codesp de acesso à Ilha Barnabé, por sua vez interligada à Rodovia Cônego Domenico Rangoni (SP-055).

O acesso ferroviário se dará por ramal próprio, a ser implantado, interligado ao denominado Ramal Conceiçãozinha, que atravessa a área do Terminal Portuário Embraport e que está em funcionamento, fazendo parte da malha da MRS Logística S.A.

A chegada ao empreendimento, por via marítima, será por meio do canal de acesso do estuário de Santos e da bacia de evolução do Porto de Santos, a ser ampliada junto ao local do empreendimento.

A área total do imóvel destinada ao Terminal possui, atualmente, 101,9 ha, com previsão de uma ampliação da área por meio de um aterro sobre o mar de 30,9 ha, levando 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 nº 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.

Cabe salientar que o empreendimento na área foi declarado como de "Utilidade Pública", pelo Decreto Municipal nº 3650, de 1º de dezembro de 2000.

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. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O empreendimento objeto do licenciamento ambiental, em fase de solicitação de Licença Ambiental Prévia e de apresentação do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (Rima), corresponde à implantação e operação de um terminal portuário privativo de uso misto.

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, entre os quais se destacam:

- a) exportação de *commodities* agrícolas brasileiras, operando expressivos volumes de café, açúcar, álcool, soja e milho e oferecendo soluções para processos de negociação e entrega do produto: originação, pré-financiamento, logística, execução, controle de qualidade e assistência técnica;
- b) importação de máquinas e equipamentos para a indústria, alimentos, bebidas, cosméticos, equipamentos de telecomunicação e de som, veículos, alumínio e outros produtos, oferecendo soluções operacionais, de logística, tributária e fiscal e da área financeira;
- c) desenvolvimento, implementação e operação de soluções logísticas relacionadas ao armazenamento, consolidação e distribuição de mercadorias para todo o país, em particular para mercados de produtos de alta tecnologia para os setores de telecomunicações e informática.

O Terminal Portuário Embraport, empreendimento pretendido, situa-se no Complexo Portuário de Santos, parcialmente na área denominada de Porto Organizado, ou seja, até o paralelo 23°54'48", dentro do continente. A área do Porto Organizado foi legalmente constituída para o desenvolvimento de atividades portuárias, com base na Lei Federal nº 8630, de 25 de fevereiro de 1993, denominada informalmente de Lei de Modernização dos Portos.

O Terminal Portuário Embraport será implantado na margem esquerda do estuário de Santos, ao lado da Ilha Barnabé, entre os rios Sandi e Diana. Terá uma infra-estrutura logística aproximada de 803.000 m², constituída de cais, instalações de armazenagem e distribuição de mercadorias de natureza diversa, quais sejam, contêineres, veículos, carga geral (açúcar em sacos, papel, entre outros), granéis sólidos (açúcar e soja) e granéis líquidos (combustíveis e álcool, entre os principais). Está projetado para operar em todos os regimes alfandegários, na importação, exportação e comércio interno.

A sua localização, dentro do maior complexo portuário da América Latina, é favorecida pelos acessos, quais sejam: marítimo (canal do estuário de Santos); rodoviário (SP-055-Rodovia Cônego Domenico Rangoni, rodovia integrante do Sistema Anchieta-Imigrantes); ferroviário (ramal Conceiçãozinha da malha MRS Logística S.A., que se interliga à rede ferroviária do Estado de São Paulo e do restante do país); e aeroviário (pela proximidade da Base Aérea de Santos, junto à qual se prevê que seja implantado o denominado Aeroporto Civil Metropolitano).

O projeto será instalado em cinco etapas, ao longo de sete anos, sendo que, ao final da última etapa, a capacidade de movimentação anual de cargas prevista será de aproximadamente:

- a) 320.000 contêineres;
- b) 100.000 veículos;
- c) 500.000 t de açúcar ensacado;
- d) 500.000 t de açúcar a granel;
- e) 1.000.000 t de soja em grãos;
- f) 110.000 t de papel; e
- g) 800.000 t de granéis líquidos.

* Esses volumes podem ser modificados em função das condições de mercado e das necessidades próprias do grupo empreendedor.

As principais características do Terminal Portuário Embraport são:

- a) Um cais acostável de 850 m de extensão e dois píeres com 250 m cada, que permitem a atracação simultânea de até oito embarcações;
- b) Área de 120.000 m² de pátio de estocagem de contêineres, com possibilidade de processar 400.000 contêineres/ano;
- c) Área de 45.000 m² de pátio para operações de exportação e importação de veículos;
- d) Área de 10.960 m² de armazéns para carga geral;
- e) Área de 40.000 m² para armazenamento de granéis líquidos;
- f) Área de 15.300 m² para armazenamento de granéis sólidos;
- g) Área de 9.500 m² para armazenamento de sacaria;
- h) Recintos alfandegados;
- i) Sistemas automatizados para manuseio de cargas, administração, gerenciamento e controle das operações.

3. HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Para obtenção de Licença Ambiental Prévia (LP) e de acordo com a Resolução SMA nº 042/94, de 29 de dezembro de 1994, elaborou-se o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) deste empreendimento, o qual foi submetido, em 15 de junho de 2000, à apreciação do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), bem como do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN) – Regional de Santos. O DEPRN emitiu, em 6 de setembro de 2000, o Parecer Técnico Florestal nº 019/00 indeferindo o pedido de autorização de supressão de vegetação e concedendo uma negativa liminar, impedindo, em princípio, a instalação e operação do empreendimento pretendido.

Em 5 de dezembro de 2000, é solicitada pela Embraport a revisão do processo de licenciamento ambiental, alegando a utilidade pública do empreendimento, mediante a apresentação do Decreto Municipal nº 3650, de 1º de dezembro de 2000, que declara o empreendimento na área como de Utilidade Pública. O processo é então enviado à Consultoria Jurídica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que emitiu o Parecer C.J. 74/2001, em 12 de março de 2001, no qual se declara a impossibilidade da concessão de negativa liminar de autorização para supressão da vegetação, por parte do DEPRN, em razão da legalidade da existência da área do Porto Organizado (determinada por lei federal, como já explicitado anteriormente), parecer este corroborado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e tendo em vista, ainda, o reconhecimento do empreendimento na área como de Utilidade Pública, pelo Município de Santos.

A revisão do DEPRN quanto à negativa liminar, fundamentada na documentação legal fornecida pela Embraport e nos pareceres jurídicos da SMA e do IBAMA, revoga-a, permitindo, assim, a continuidade do processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Por meio da manifestação do DAIA, da SMA, através do Ofício CPRN/DAIA/1120/01, de 18 de dezembro de 2001, solicita-se, então, a apresentação do Plano de Trabalho, nos termos da Resolução SMA nº 042/94, como subsídio à definição do Termo de Referência para elaboração do EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima) do Terminal Portuário Embraport.

É então encaminhado à apreciação do DAIA/SMA, o Plano de Trabalho para a definição do Termo de Referência para a elaboração do EIA/Rima do Terminal Portuário Embraport, o qual é aprovado, com algumas alterações a serem acrescidas ao documento original, conforme atesta Ofício CPRN/DAIA/728/02, de 24 de junho de 2002, e Parecer Técnico CPRN/DAIA 260/02 (**vide Termo de Referência no Anexo 1**).

Tendo-se seguido o Termo de Referência, bem como as determinações da SMA nele expressas, como decorrência da aplicação da Resolução SMA nº 042/94 e da aplicação da Resolução Conama nº 237/97, submete-se agora à apreciação o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/Rima) do Terminal Portuário Embraport, solicitando-se a Licença Ambiental Prévia para este empreendimento.

4. JUSTIFICATIVA 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 prestação de serviços diretos já é majoritariamente realizada por agentes privados, que se ocupam dos segmentos mais rentáveis da atividade portuária em âmbito nacional.

A nova legislação que rege a atividade portuária, que teve por objetivo o aprimoramento das 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. Somou-se a este movimento a abertura do mercado de combustíveis e derivados de petróleo (livre importação e movimentação e cabotagem em detrimento do anterior controle exercido pela Petrobras), o que resultou em grande impacto nesse segmento especializado da operação portuária.

Esse conjunto de fatores induziu numerosos grupos econômicos a se movimentarem para a implantação de novos terminais envolvendo principalmente os segmentos de Líquidos a Granel, Granéis Sólidos e Contêineres, com forte tendência à especialização das operações portuárias.

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 na ampliação e melhoria das infra-estruturas rodovias e ferroviárias de acesso, assim como 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, com destaque para granéis líquidos e sólidos. Esse mesmo processo está reafirmando a posição hegemônica de Santos no contexto de sua ampla área de influência econômica.

Por outro lado, faz-se premente a necessidade do Brasil de ampliar o volume e o valor agregado 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, conforme observado nos estudos de diagnóstico, 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. Vale lembrar que o Porto de Santos vem sendo objeto de investimentos significativos, tanto no que se refere a seus aspectos logísticos estruturais como no que se refere à montagem de um suporte institucional moderno e de uma estrutura de gestão eficiente.

De imediato, o Terminal Embraport 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, em médio prazo, o conjunto da capacidade instalada, mesmo se considerado o conjunto dos novos projetos, poderá encontrar-se em processo de saturação.

Assim sendo, o Terminal Embraport situa-se dentro da perspectiva de ampliação da infra-estrutura de suporte ao esforço exportador do país, sendo que sua localização na porção continental do Município de Santos - em área definida por lei como portuária e retroportuária - deverá contribuir para a redução dos conflitos entre o tráfego urbano e o portuário na sua porção insular.

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.

O sucesso econômico e financeiro do empreendimento - de evidente interesse para a Embraport - só poderá ocorrer caso se possa efetivamente atender a um volume suficiente de movimentação de cargas sob condições competitivas, ou seja, propiciando maior agilidade, menores custos diretos e indiretos e melhor qualidade de atuação nas cadeias de suprimento que venha a atender.

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

- 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 - que mais recentemente já vêm apresentando resultados palpáveis - implicam necessariamente tanto um 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.

- Ainda que a produção dos setores primários no Estado (extrativo mineral, extrativo vegetal, agropecuário), não estejam se desenvolvendo em uma escala acelerada, constata-se uma notável expansão da formação de complexos de *agribusiness*, voltados ao aprimoramento de condições de produção, comercialização e operação (incluindo-se aqui, novamente, o setor de logística) 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, principalmente 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).
- 4) *Tempo médio de espera para atracação de embarcações* de 1,2 horas, apenas 4% do tempo médio correspondente atualmente incorrido no Porto de Santos (estimado em 27 horas para 2002). Observe-se que a oferta de berços do empreendimento (bem como sua capacidade de transbordo de cargas entre embarcação e cais, discutida abaixo) foi deliberadamente dimensionada de forma a resultar em baixos fatores de utilização diante da demanda prevista, de forma a poder propiciar tempos de espera reduzidos, o que se constitui em fator significativo de economia de operação para as embarcações e cargas atendidas.

- 5) *Tempo médio de atendimento por embarcação* (para transbordo de cargas entre a embarcação e cais, após atracação) de 16,1 horas, apenas 45% do tempo médio correspondente atualmente incorrido no Porto de Santos (estimado em 36 horas para 2002). Mesmo considerando-se que o volume de carga movimentado por atracação (consignação média) previsto para o empreendimento seja menor do que a média do Porto de Santos, em 2002 (6.250 toneladas por atracação no empreendimento – 8,1 milhões de toneladas por ano/1.300 atracações por ano, e 12.148 toneladas por atracação no Porto de Santos, em 2002 – 53,5 milhões de toneladas/4.402 atracações), o empreendimento permitirá uma produtividade de 9,3 mil toneladas por dia de embarcação atracada (6.250 toneladas por atracação/16,1 horas por atracação x 24 horas/dia), superior em 15% à média atual do Porto de Santos, estimada em 8,1 mil toneladas por dia de embarcação atracada (12.148 toneladas por atracação/36 horas por atracação x 24 horas/dia). Observe-se que a produtividade prevista para o empreendimento é semelhante à atualmente obtida em alguns terminais de uso privado do Porto de Santos e em outros portos, sendo possível, devido à previsão de utilização de modernos recursos, métodos de gestão e operação da movimentação de cargas junto ao cais.
- 6) *Tempo médio de permanência das embarcações* (igual à soma dos dois tempos indicados anteriormente, referentes à espera para atracação e ao atendimento após atracação) de 17,4 horas, apenas 28% do tempo médio correspondente atualmente incorrido no Porto de Santos (estimado em 63 horas para 2002). Mesmo se considerando a diferença entre o volume movimentado por atracação, previsto para o empreendimento, e o atual volume médio por atracação no Porto de Santos, o empreendimento permitirá uma produtividade de 8,6 mil toneladas de cargas movimentadas por dia de permanência de embarcação (6.250 toneladas por atracação/17,4 horas de permanência x 24 horas/dia), superando em 87% a atual produtividade do Porto de Santos, estimada em 4,6 mil toneladas por dia de permanência de embarcação (12.148 toneladas por atracação/63 horas de permanência x 24 horas/dia).

Os primeiros 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.

Os três indicadores seguintes – referentes a tempos de espera, atendimento e permanência de embarcações, além da produtividade de movimentação de carga por dia de permanência das embarcações – permitem avaliar o aprimoramento de processos a ser propiciado pelo empreendimento, com conseqüências positivas para a redução de custos para as cadeias de suprimento envolvidas.

Note-se que tais conseqüências positivas serão ampliadas na medida em que o empreendimento deverá permitir, adicionalmente, maior agilidade da movimentação das cargas em terra e maior proporção de utilização de transporte ferroviário, em relação ao rodoviário, em comparação com o que atualmente ocorre no Porto de Santos.

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.

5. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS PARA O EMPREENDIMENTO

A escolha da alternativa de implantação do Terminal Portuário Embraport, tal como apresentada no **Capítulo 6** deste EIA, resultou de estudo de alternativas 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 da alternativa de desenvolvimento proposta para o empreendimento, detalhada neste EIA.

5.1. 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 detalhada desses condicionantes.

5.1.1. 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. Dadas suas dimensões relativamente exíguas, os terminais existentes se especializam em granéis ou, no caso de carga geral, precisam se valer da utilização das denominadas áreas retroportuárias, ou seja, de áreas externas de apoio para funções, tais como, armazenamento de cargas e contêineres (cheios e vazios), estofa e desova de contêineres, processamento alfandegário e outras, o que implica movimentação adicional e armazenamento intermediário das cargas, com conseqüente aumento de custos, riscos e conflitos com outras atividades econômicas e sociais.

Esta situação desfavorável se aplica, em particular, para os terminais portuários do Estado de São Paulo (Santos e São Sebastião), exceto para alguns dedicados a granéis líquidos (petróleo, derivados e álcool), que contam com dutovias para transporte terrestre, tais como o Terminal

Almirante Barroso (Tebar), em São Sebastião, que é operado pela Petrobrás, movimentando mais de 40 milhões de toneladas por ano; e o Terminal da Alemoa, no Porto de Santos, que movimenta cerca de 9 milhões de toneladas por ano. Outras exceções são alguns terminais de granéis sólidos, de uso privado, em Santos, tais como o da empresa Cargill.

O maior terminal de carga geral no país é o denominado Terminal de Contêineres (Tecon), localizado no Porto de Santos (margem esquerda), especializado em contêineres, com capacidade nominal atual de 140 mil TEU (unidade equivalente a contêineres de 20 pés de comprimento) por ano, contando com área de 350 mil metros quadrados e três berços acostáveis, com expansão prevista para uma capacidade de 275 mil contêineres por ano (cerca de 400 mil TEUs), em área arrendada de 484 mil metros quadrados. Neste terminal, valem as restrições mencionadas anteriormente quanto à exigüidade de área e necessidade de apoio de áreas externas, particularmente para o movimento efetivo que vem ocorrendo – 309 mil contêineres movimentados em 2002, equivalentes à cerca de 450 mil TEUs, superior à sua capacidade nominal.

5.1.2. Adequação do Empreendimento aos Planos Estratégicos do Empreendedor

Em função do mercado atendido pelo empreendedor, envolvendo *commodities* (café, açúcar, álcool, soja e milho), máquinas e equipamentos para a indústria, alimentos, bebidas, cosméticos, equipamentos de telecomunicação e de som, veículos, alumínio, bem como os serviços que presta, relacionados a desenvolvimento, implementação e operação de soluções logísticas relacionadas ao armazenamento, consolidação e distribuição de mercadorias para todo o país, o empreendimento teria que necessariamente atender aos diversos tipos de carga envolvidos (granéis líquidos, granéis sólidos, veículos – sistema “roll-on/roll-off”, contêineres e carga geral, acondicionada de outras formas), não podendo se especializar em um ou apenas alguns desses tipos.

Ademais, 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.

5.1.3. 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 (ressuprimento, manutenção, entre outros).

- d) Disponibilidade de suporte à operação e manutenção dos equipamentos a ser 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.

A disponibilidade dos recursos acima está necessariamente confinada a locais situados junto a portos de maior porte, já implantados e em operação. A alternativa de desenvolver um terminal portuário como o previsto, em local onde ainda não houvesse um porto de maior porte em operação não se justificaria, em termos econômicos e financeiros, para a Embraport, mesmo que fosse viável sobre os aspectos ambiental, social e econômico, no seu sentido mais amplo.

Dentre as alternativas de localização, junto a portos de maior porte, analisaram-se as seguintes:

- a) Estuário de Santos (Porto de Santos).
- b) Porto de São Sebastião, no Estado de São Paulo.
- c) Porto de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro.
- d) Porto do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro.
- e) Porto de Vitória, Estado do Espírito Santo.
- f) Porto de Paranaguá, no Estado do Paraná, ainda que situado além da Região Sudeste, a qual é preferível para a Embraport.

Os resultados da análise de cada uma das alternativas acima são apresentados a seguir.

a) Estuário de Santos (Porto de Santos):

- O acesso marítimo é adequado, com profundidade mínima de 12m, suficiente para as embarcações a serem atendidas pelo empreendimento.
- O acesso rodoviário é de alta capacidade e desempenho, particularmente pelo Sistema Anchieta-Imigrantes.
- O acesso ferroviário é feito pelas malhas da MRS Logística S.A., que serve a Região leste do Estado e Região Sudeste do país, interligando-se à malha da Ferrovia Centro-Atlântica, a qual, por sua vez, serve às regiões Nordeste e Norte do país, bem como da Ferrovias Bandeirantes S.A. (Ferroban), que serve às regiões Oeste do Estado e Centro-Oeste do país, interligando-se à malha da América Latina Logística do Brasil S.A. (ALL- Delara), que serve o sul do país e países do Cone Sul.
- Há disponibilidade de áreas com dimensões e demais características adequadas.
- Há ampla disponibilidade de serviços complementares e de suporte, em razão do grande volume de movimentação de embarcações, cargas e equipamentos portuários de todos os tipos.
- Ocorre expressivo e sustentado aumento de volume de cargas de todos os tipos nos últimos anos, consolidando e ampliando sua posição como o principal "hub port" (porto concentrador de cargas) do país e da América Latina.

b) Porto de São Sebastião:

- Não dispõe de acesso ferroviário.
- O acesso rodoviário tem capacidade e, principalmente, desempenho inadequado, em particular devido à necessidade de transposição da Serra do Mar e de travessia de áreas urbanas e turísticas ao longo da costa.
- A disponibilidade de áreas é restrita. A área total do porto é de 48 mil metros quadrados, cuja expansão é limitada tanto pela proximidade da área urbana como pela ocorrência de áreas ambientalmente sensíveis e protegidas existentes no seu entorno.
- Há carência de serviços de apoio para movimentação de carga geral e granéis sólidos em grandes volumes, em função de sua movimentação de menos de 500 mil toneladas por ano (excetuando petróleo, seus derivados e álcool).

c) Porto de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro:

- O acesso rodoviário tem capacidade e, principalmente, desempenho inadequado, em particular devido à necessidade de transposição da Serra do Mar e de travessia de áreas urbanas e turísticas ao longo da costa.
- Os serviços de transporte ferroviário são predominantemente voltados a granéis sólidos, destinados aos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Goiás, com oferta insuficiente e precária para outros tipos de cargas, bem como para outros destinos, em particular o Estado de São Paulo.
- A disponibilidade de áreas é restrita. A área total do porto é de 177 mil metros quadrados, cuja expansão é limitada pelas áreas ambientalmente sensíveis e protegidas existentes no seu entorno.
- Há carência de serviços de apoio para carga geral em grandes volumes, em razão de sua movimentação de cerca de 520 mil toneladas de carga desse tipo, em 2002, com concentração em produtos siderúrgicos.

d) Porto do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro:

- O acesso marítimo tem profundidade restrita a seis metros, em vários trechos do porto, insuficiente para embarcações de maior porte a serem atendidas pelo empreendimento.
- O acesso rodoviário é restrito, devido à travessia da área urbana do Rio de Janeiro.
- O acesso ferroviário é feito apenas pela malha da MRS Logística S.A., o que obrigaria a transbordos ou outras formas de operação menos eficientes, para cargas com origem ou destino em localidades servidas pelas demais malhas ferroviárias, particularmente na Região Oeste do Estado de São Paulo e Região Centro-Oeste do país.
- A disponibilidade de áreas é restrita. A área total do porto é de 138 mil metros quadrados, com expansão totalmente limitada pelo meio urbano em seu entorno.

- Ocorre evolução incipiente ou até decadente dos recursos de gestão e operação, que se reflete na sustentada queda de volume que se tem apresentado ao longo dos últimos anos, qual seja de 23,9 milhões de toneladas em 1986 para 13,6 milhões de toneladas em 2000.

e) Porto de Vitória, no Estado do Espírito Santo:

- O acesso marítimo tem profundidade mínima de 11m, restrita para algumas embarcações de maior porte a serem atendidas pelo empreendimento.
- O acesso rodoviário tem desempenho inadequado devido às condições desfavoráveis da BR-262 (Vitória – Belo Horizonte) e BR-101.
- O acesso ferroviário se faz apenas pela malhas da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), e da Ferrovia Centro-Atlântica, o que obrigaria a transbordos ou outras formas de operação menos eficientes para cargas com origem ou destino em localidades servidas pelas demais malhas ferroviárias, particularmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país.

f) Porto de Paranaguá, no Estado do Paraná:

- A localização é desfavorável para o deslocamento das cargas, tanto no território nacional – devido à predominância de origens ou destinos das cargas na Região Sudeste do país, quanto em mar – devido à localização mais a sul do porto, em confronto com origens ou destinos predominantes no Hemisfério Norte.
- O acesso rodoviário é restrito, principalmente devido ao desempenho sofrível da BR - 116, a qual seria utilizada para interligação com a Região Sudeste do país, onde predominam as origens ou destinos terrestres das cargas, no território nacional.
- O acesso ferroviário é feito apenas pela malha da América Latina Logística do Brasil S.A. (ALL–Delara), o que obrigaria a transbordos ou outras formas de operação menos eficientes, para cargas com origem ou destino em localidades servidas pelas demais malhas ferroviárias, particularmente no Estado de São Paulo (malhas da MRS Logística S.A. e Ferrovias Bandeirantes S.A. (Ferrobán) e regiões Sudeste e Centro-Oeste do país);
- A disponibilidade de áreas é restrita. A área total do porto é de 71,5 mil metros quadrados, apesar de se dispor de áreas para expansão.

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

A análise de alternativas funcionais e de localização regional sintetizada acima 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 múltiplo 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.

5.2. Alternativas Locais de Situação

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 localização do empreendimento (**Figura 5.2-1**). 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.

Junto à margem esquerda, foi localizada a área no Sítio Sandi, junto 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 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 emitido em 19 de janeiro de 2001 (vide Ofício nº 0071/CPSP no **Anexo 2**).
- 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.

5.3. Alternativas de Ocupação do Local Selecionado - Sítio Sandi

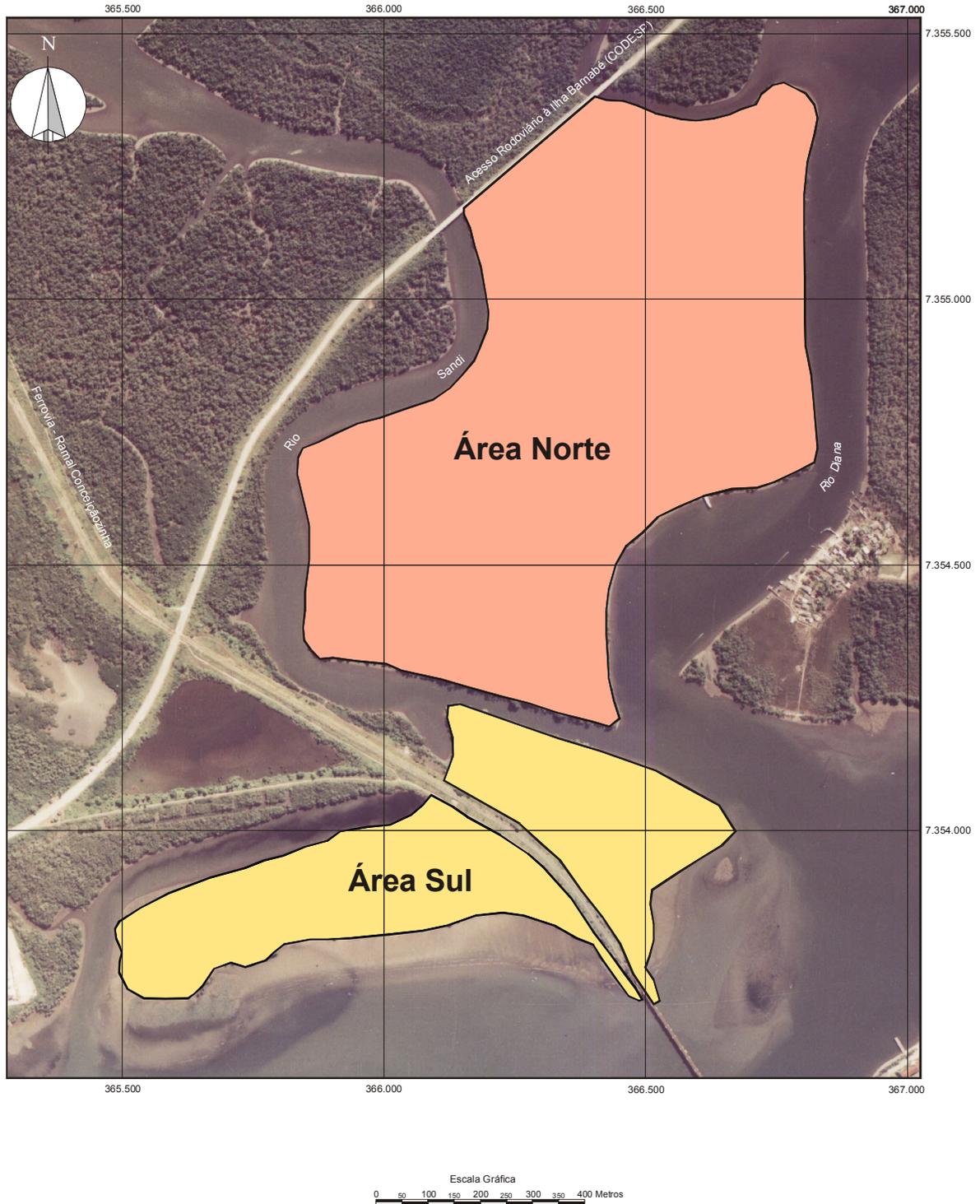
Uma vez definida a área, conforme descrito anteriormente, para a implantação do Terminal Portuário Embraport, dentro do estuário de Santos, foi selecionada e adquirida uma área de cerca de 101,9 ha, localizada na margem esquerda do estuário, entre os rios Sandi e Diana, em local denominado Sítio Sandi, junto à Ilha Barnabé.

Essa área escolhida por sua localização privilegiada é favorecida pelos acessos por via marítima (via Canal de Santos); ferroviária (através de ramal da MRS Logística S.A.); rodoviária (estrada particular da Codesp que liga à SP-055); e, proximidade à Base Aérea de Santos.

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 (**Figura 5.3 - 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 5.3 - 1 – Compartimentação da área do empreendimento



Procedeu-se então a elaboração de um projeto de ocupação da área, para abrigar as instalações necessárias ao desenvolvimento das atividades no Terminal Portuário, de acordo com o projeto do empreendedor.

A primeira alternativa de ocupação do sítio, a qual foi objeto de estudo do Relatório Ambiental Preliminar (RAP) do empreendimento, submetido à apreciação da SMA/DAIA, 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 relativo a este empreendimento, e após a realização de estudos mais detalhados por especialistas envolvidos na elaboração deste EIA/Rima, concluiu-se que o projeto de ocupação da área escolhida, dentro do estuário santista, deveria ser readequada, em função da fragilidade ambiental dos recursos naturais do estuário de Santos, o que resultou na preservação de parcela de vegetação de manguezal e de outras tipologias de vegetação associadas, 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 contaminado, retirados pela dragagem, serão dispostos e confinados no interior do próprio aterro, reduzindo a exposição dos organismos aquáticos e das águas aos contaminantes presentes nesse sedimento. No entanto, para isso, será necessária a supressão de todo o manguezal existente na Área Sul, que se encontra relativamente mais degradado do que o da Área Norte, bem como parte das ilhas de restinga e campo de ciperáceas existentes na Área Norte.

Cabe salientar que foi feita consulta à Secretaria do Patrimônio da União acerca da viabilidade da proposta de implantação desse aterro sobre o mar, onde a SPU nada tem a opor, conforme se verifica no **Anexo 2 – Ofício GRPU/GAB/SP**.

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.

5.3.1. Alternativa 1

O Terminal Embraport, como já mencionado, é um empreendimento de infra-estrutura logística de uso múltiplo, constituído de cais, instalações de armazenagem e distribuição de mercadorias de natureza diversa, como contêineres, veículos, carga geral (açúcar em sacos, papel), granéis sólidos

(açúcar e soja) e granéis líquidos (combustíveis, álcool, entre os principais), que deverá operar em todos os regimes alfandegários, tanto na exportação quanto na importação.

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 um 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 granéis líquidos;
- j) 01 píer para granéis 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 5.3 - 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.

5.3.2. 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**, com instalações de armazenagem e distribuição de mercadorias de natureza diversa, como contêineres, veículos, carga geral (açúcar em sacos, papel), granéis sólidos (açúcar e soja) e granéis líquidos (combustíveis, álcool, entre os principais).

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 relativa à **Alternativa 1**, poupando-se como já dito, extensas áreas de vegetação da Área Norte.

Figura 5.3 - 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 graneis 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.

O detalhamento da **Alternativa 2**, denominada Alternativa Escolhida, pode ser visto no **Capítulo 6 - Caracterização do Empreendimento**, deste estudo.

5.3.3 Justificativas da Alternativa Escolhida – Alternativa 2

Conforme verificado acima, 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 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 graneis 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 própria 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 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 a 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 no local a ser aterrada, 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.

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1. Caracterização Geral do Empreendimento

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 empreendimento corresponde a um Terminal Portuário de uso múltiplo que terá por finalidade movimentar granéis sólidos, granéis líquidos, veículos automotores (pelo sistema "roll-on/roll-off" ou "ro-ro") e carga geral (em contêineres e outras formas de acondicionamento), sob todos os regimes alfandegários, tanto para exportação, quanto para importação e movimentação doméstica, inclusive por cabotagem.

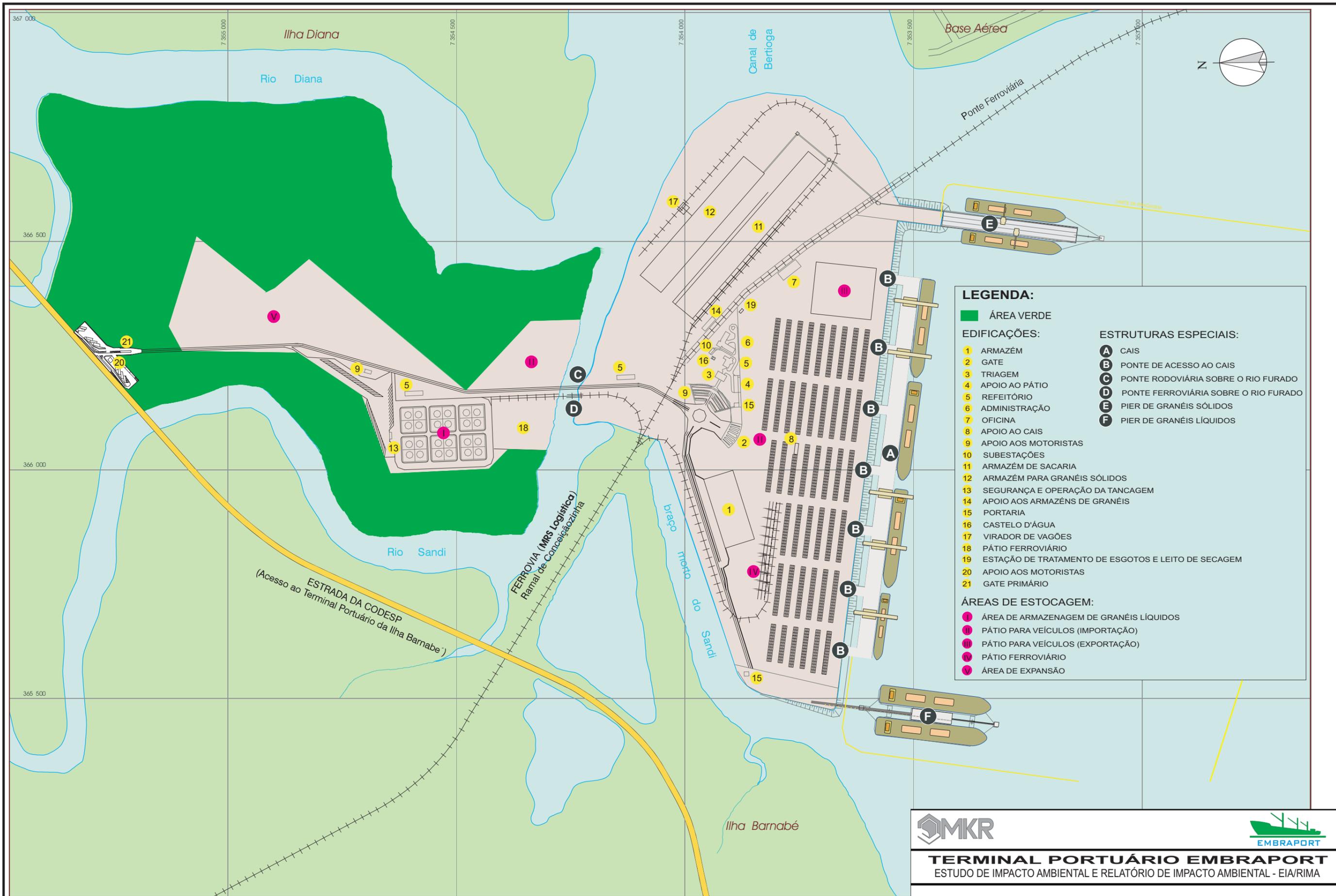
O movimento preliminarmente previsto para o empreendimento em sua etapa de pleno desenvolvimento envolve:

- 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). Como mencionado no Capítulo 2, 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 6.1-1** 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 250m 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).



LEGENDA:

- ÁREA VERDE
- EDIFICAÇÕES:**
 - 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
- ÁREAS DE ESTOCAGEM:**
 - I ÁREA DE ARMAZENAGEM DE GRANÉIS LÍQUIDOS
 - II PÁTIO PARA VEÍCULOS (IMPORTAÇÃO)
 - III PÁTIO PARA VEÍCULOS (EXPORTAÇÃO)
 - IV PÁTIO FERROVIÁRIO
 - V ÁREA DE EXPANSÃO
- ESTRUTURAS ESPECIAIS:**
 - 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

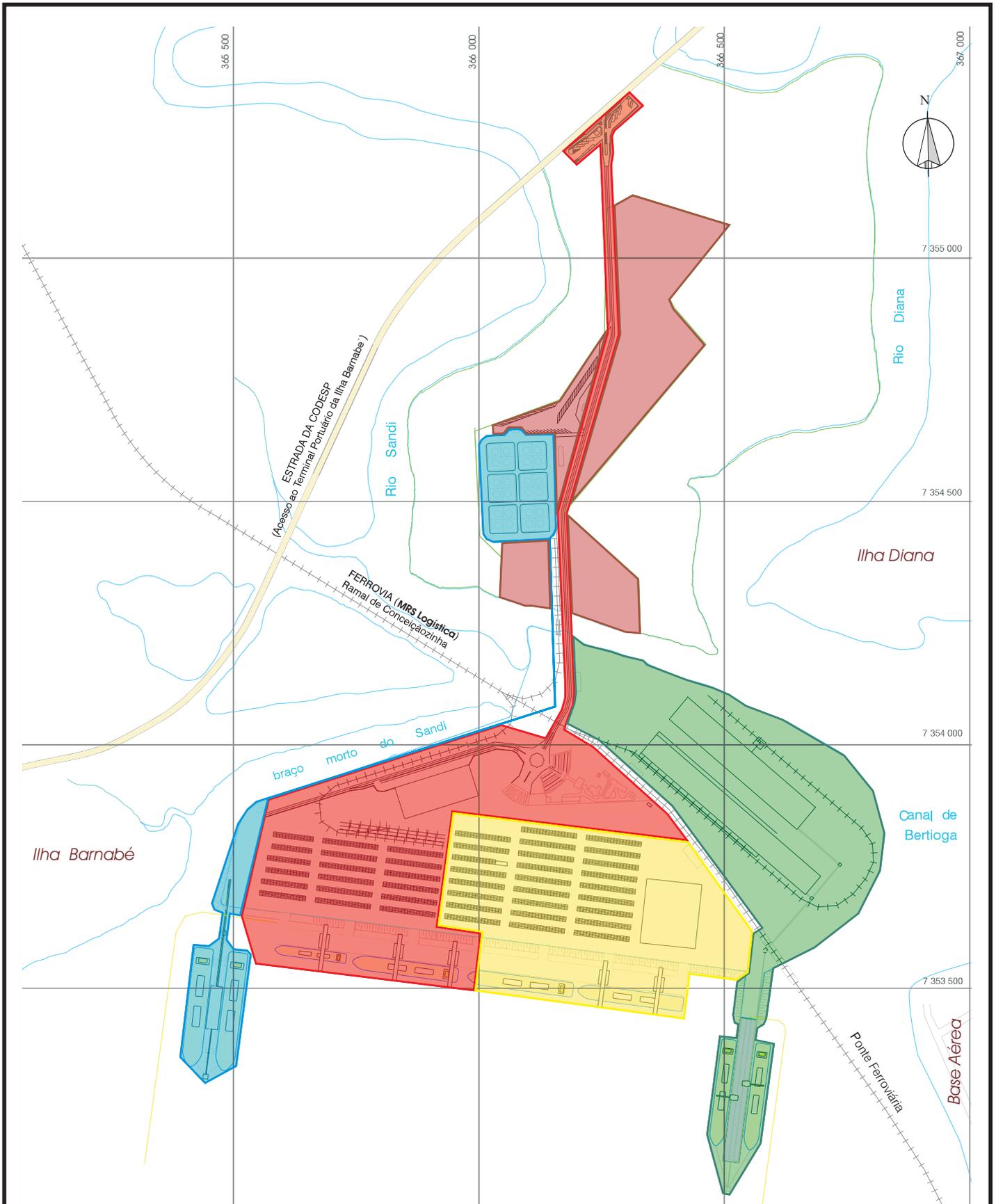


TERMINAL PORTUÁRIO EMBRAPORT
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

Layout Geral - Etapa Final de Desenvolvimento

O empreendimento será implantado em cinco etapas ao longo de sete anos (vide Figura **6.1-2**), como segue:

- **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.



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 6.1-2

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

6.2. Descrição do Empreendimento

6.2.1. Descrição das Etapas de Implantação

➤ ETAPA 1

Esta etapa se caracteriza pela implantação de dois berços para contêineres e "ro-ro", através da construção de um cais paralelo à frente do terreno. O cais, com dois berços, será implantado na cota +3,50 m; terá 425 metros de comprimento e plataforma de 35 metros de largura, o que permitirá a instalação de três portêineres de bitola 18 metros ou de 30 metros, em cada berço. O cais será ligado ao retroporto por quatro pontes de acesso, com 45 metros de comprimento e 12 metros de largura cada uma. Com esta configuração fica dispensada a contenção do terraplino do cais, tendo-se apenas um talude com inclinação da ordem de 1:4, protegido com rip-rap (enrocamento de proteção).

O acesso por mar será feito por uma bacia de evolução, com diâmetro inscrito de 600 m, que tangenciará o atual canal de acesso do Porto de Santos.

O retroporto será aterrado até a cota +3,50 metros e pavimentado com blocos pré-moldados de concreto intertravados (blokret, pavi-s ou similares). A saia de aterro terá proteção com rip-rap, conforme já dito anteriormente.

Nesta etapa será construído armazém de 68,50 x 80 m, para permitir a consolidação e desconsolidação das cargas, além dos acessos rodoviário e ferroviário e, edificações auxiliares (administração, sanitários/vestiários, oficinas, portaria, etc.).

A quantidade de contêineres prevista para a movimentação com esta configuração de pátio é de aproximadamente 170.000 unidades e 70.000 veículos por ano.

Na Etapa 1 será também implantado o acesso rodoviário ao Terminal, a partir da Estrada Particular da Codesp que liga a Rodovia Cônego Domenico Rangoni à Ilha Barnabé. No trecho dessa rodovia, entre as pontes sobre os rios Diana e Sandi, será construído um entroncamento numa faixa de, aproximadamente, 30,00 m por 180,00 m. Essa faixa encontra-se dentro do terreno do próprio Terminal Embraport.

O entroncamento é caracterizado pela implantação de faixas de aceleração e desaceleração nos cruzamentos em nível (principais) e também pela adoção de faixas de acúmulo de tráfego.

Junto ao entroncamento foram projetados dois estacionamentos com capacidade para 12 carretas. Foi prevista, ainda, a implantação de uma pequena edificação de apoio aos motoristas dotada de sanitários, posto de informação e sala de permanência.

Já no acesso particular do Terminal Embraport, a jusante do entroncamento rodoviário, projetou-se uma portaria primária de controle de fluxo de veículos e controle patrimonial.

O entroncamento rodoviário, assim como a estrada particular do Terminal, serão implantados de maneira tradicional, através da execução de um pavimento flexível capaz de suportar o tráfego previsto. Será elaborado um projeto executivo rodoviário com o traçado final, prevendo-se a adoção das normas do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (sucessor do extinto DNER), para a definição das características técnicas das vias.

Devido à característica do solo da região, a superestrutura do pavimento utilizará camadas de materiais de granulometria adequada, executada com controle rigoroso de compactação, de maneira a atingir as resistências de projeto.

Serão utilizados drenos fibro-químicos durante a sua construção de maneira a acelerar os recalques previstos. O revestimento superficial será executado em CBQU (concreto betuminoso usinado a quente - asfalto).

O terreno onde será implantado o acesso rodoviário apresenta áreas localizadas em cotas baixas, alagadas durante parte do tempo. Dessa maneira, o greide do acesso rodoviário será implantado em uma cota superior apresentando, em suas laterais, taludes de concordância com os níveis naturais.

Para permitir o fluxo das águas represadas pelo acesso rodoviário, é prevista a instalação de bueiros celulares que permitirão que estas águas atravessem o acesso e promovam o fluxo normal do terreno, visando a manutenção das características dessa área.

➤ **ETAPA 2**

Esta etapa se caracteriza pela implantação de um píer para açúcar e soja em grãos, enraizado na frente do terreno para o mar, do lado da ponte do Canal de Bertioga.

O píer de granéis sólidos, com seu topo na cota +3,50m e 250 metros de comprimento, tem duas faces acostáveis, com 12 metros de profundidade, e uma plataforma de 35 metros de largura, o que permitirá a instalação de dois "bulk ship loaders" e respectivas correias transportadoras.

Para permitir a perfeita amarração das embarcações, foi projetado um delfim de amarração na extremidade. O acesso é feito através de um aterro, com cerca de 200 metros de comprimento, indicado em virtude da necessidade de se procurar uma batimétrica de maior profundidade, para diminuir a dragagem.

O acesso por mar será feito pela ampliação final da bacia de evolução através de dragagem complementar que tangenciará o atual canal de acesso do Porto de Santos.

Serão construídos os seguintes armazéns nesta etapa:

- Armazém de 60 x 255 m, para estocagem de açúcar e/ou soja a granel;
- Armazém de 40 x 237 m, para estocagem de açúcar em sacos.

A ligação ferroviária é ampliada através de um novo ramal que acessará a parte do terreno ao norte da ferrovia existente, demandando aos novos armazéns.

Com estas instalações poderá ser feita a movimentação de até 2.000.000 t/ano de açúcar em sacos e de açúcar a granel e 3.000.000 t/ano de soja em grãos.

➤ **ETAPA 3**

Esta etapa se caracteriza pela implantação de mais dois berços para contêineres e “ro-ro”, através da construção de um cais no prolongamento do cais construído na primeira etapa. Assim passa-se a ter um cais com 850 metros de comprimento total. As características dos dois novos berços são exatamente iguais aos berços anteriores, acrescentando-se mais um portêiner e duas pontes de acesso.

O acesso por mar será feito pela ampliação da bacia de evolução, através de um círculo, com diâmetro de 450 m, que tangenciará a bacia primitiva.

Em terra, o armazém de consolidação e desconsolidação é ampliado em mais 80 metros, passando a ter 68,50 x 160 metros de área total.

O pátio tem aumentado a sua capacidade de estocagem de contêineres, bem como de veículos.

A quantidade de contêineres prevista para a movimentação, com esta configuração de pátio, é de 240.000 unidades anuais e de 100.000 veículos, maiores horizontes considerados no Estudo de Viabilidade Econômica.

➤ **ETAPA 4**

Esta etapa se caracteriza pela implantação de um píer para granéis líquidos, do lado do cais mais próximo à Ilha Barnabé.

O píer para granéis líquidos, com seu topo na cota +3,50 m e 95 metros de comprimento, terá duas faces acostáveis com 12 metros de profundidade e uma plataforma de 25 metros de largura, o que permitirá a instalação de um sistema de braços de carregamento.

Para permitir a perfeita amarração das embarcações, foram projetados dois dolphins de amarração. O acesso é feito através de uma ponte com cerca de 210 metros de comprimento e 4 metros de largura, com tubovia em paralelo, indicada em virtude da necessidade de se procurar uma batimétrica de maior profundidade, para diminuir a dragagem.

O acesso por mar é feito através de uma pequena dragagem complementar da bacia de evolução.

Para a armazenagem dos granéis líquidos será construído, na parte norte do terreno, um parque de tancagem que se comunica com o píer através de um sistema de tubovia. Tais instalações serão projetadas e implantadas de acordo com a norma aplicável ABNT-NBR 7505/MAR95, bem como com a adoção de cuidados especiais em relação a riscos de vazamentos, incêndios, intoxicação e contaminação do meio físico.

➤ **ETAPA 5**

Esta etapa se caracteriza pela ocupação final de parte da área ao norte do terreno, acima do “Canal Furado” (canal artificial entre os rios Diana e Sandi), que vai ser destinada a compor o empreendimento.

A área será aterrada até a cota +3,50 metros e pavimentada com blocos pré-moldados de concreto intertravados (blokret, pavi-s ou similares).

6.2.2. 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.

O talude final escavado, formado nos limites da bacia de evolução e ao longo da linha do cais, deverá apresentar inclinação 1(v):4(h) ou mais suave, em função do ângulo natural de repouso do material submerso, que é determinado pelos seus parâmetros de resistência mecânica.

A ligação do cais ao retroporto será feita por pontes de acesso, o que dispensará a construção do terraplino 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.

Sua disposição será feita hidráulicamente por dragas de sucção e recalque, diretamente sobre o terreno natural previamente desmatado e destocado. Por esse processo, a areia é lançada misturada à água e, à medida que esta drena lateralmente e para baixo, a areia segregada vai se acumulando em camadas naturalmente adensadas e formando o maciço do aterro, configurado por um talude natural.

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, que deverá ser da ordem de 1(v):4(h). Os diques, de altura muito inferior à do aterro principal, serão construídos utilizando-se cordões de enrocamento e/ou material arenoso, lançados diretamente sobre o terreno.

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 apresentarão inclinação 1(v):2(h) e 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 espalhamento do material será realizado por motoniveladora pesada e sua compactação será feita com rolo liso vibratório, com os mesmos cuidados e controle adotados para o aterro. O acabamento será dado por rolo liso "tandem".

Nas áreas dos pátios, o revestimento será feito utilizando-se blocos intertravados de concreto com altura de 10 cm, assentados sobre uma camada de areia ou pó de pedra com espessura de 5 cm, disposta sobre a base. Após sua colocação, os blocos serão vibrados com rolo liso vibratório e rejuntados com areia fina, também vibrada para que os espaços entre os mesmos fiquem completamente preenchidos.

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 por 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.

Outras edificações para apoio ao pátio, apoio ao cais e apoio aos motoristas, assim como a portaria, segurança, operação de tancagem e estrutura do prédio das subestações, terão seus pilares com fundação direta, sobre sapatas. As paredes serão constituídas por blocos de concreto e apoiadas em vigas-baldrame, também assentadas diretamente sobre o terreno 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. A caixa separadora de óleo será construída de concreto com 2,80m x 1,80m x 1,50m, e dimensionada para a vazão de 0,5l/s, contendo duas câmaras para retenção e uma câmara adjacente para o óleo sobrenadante. 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.

6.2.3. 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 seguintes (vide **Figura 6.2-1**):

1- Mineração Aguiar e Sartório

Localização da jazida - Rod. Padre Manoel da Nóbrega, km 66. Bairro Samaritá – Município de São Vicente.

Reserva estimada: 4 milhões de m³;
Produção mensal: 50 a 60 mil m³/mês;
Vida útil: até 2006/2007.

2- STAF Mineração

Localização da jazida - Rod. Padre Manoel da Nóbrega, km 67/68. Bairro Samaritá - Município de São Vicente.

Reserva estimada: 200 a 250 mil m³;
Produção mensal: 12 mil m³/mês;
Vida útil: até 2006/2007.

3- Rio Branco Mineração

Localização da jazida - Estrada do Rio Branco, km 14. Bairro Aguapeu - Município de Itanhaém.

Reserva estimada: 600 mil m³;
Produção mensal: 20 a 30 mil m³/mês;
Vida útil: sem previsão, pela reposição constante de areia no próprio leito do rio.
Obs: a areia é retirada do rio Branco.

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 Intervalles 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 ela 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 (vide **Agregado Siderúrgico Cosipa** no **Anexo 3**). Em geral, esse agregado siderúrgico, pode ser utilizado em obras rodoviárias e ferroviárias, em pavimentações, revestimentos e obras de drenagem.

A Cosipa (Usina José Bonifácio de Andrada e Silva) está localizada na Estrada de Piaçaguera-Guarujá, km 06, Vila das Indústrias, Município de Cubatão. A Cosipa tem, atualmente, uma produção mensal de 40.000 t/mês de agregado siderúrgico.

Figura 6.2 - 1 - Áreas de Empréstimo e de Bota-fora (ver pasta Figuras Volume I)

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

Para a implantação do empreendimento, está prevista a utilização de mão-de-obra de, 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.

6.3. Cronograma de Implantação

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

Tabela 6.3 - 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							■

6.3.1 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 graneis 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 6.2.1** (Descrição das Etapas de Implantação).

Os investimentos (vide **Tabela 6.3-2** 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 6.3 - 2- Demonstrativo de Investimentos Necessários - R\$ base Jan/2003

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
ETAPA 1 - Contêiner Oeste					
1	PROJETO e SERVIÇOS INICIAIS	Vb	1	2.754.000	2.754.000
2	CAIS-ETAPA 1 - 425 ml	Vb	1	22.320.000	22.320.000
3	DRAGAGEM com BOTA-FORA e com ATERRO	Vb	1	12.528.000	12.528.000
4	EDIFÍCIOS	Vb	1	7.233.300	7.233.300
5	ATERRO MECÂNICO	Vb	1	4.032.000	4.032.000
6	PAVIMENTAÇÃO	Vb	1	6.120.000	6.120.000
7	ACESSOS E PONTE RODOVIÁRIA	Vb	1	1.980.000	1.980.000
8	ACESSO E PÁTIO FERROVIÁRIO	Vb	1	1.687.500	1.687.500
9	PAISAGISMO	Vb	1	279.000	279.000
SUBTOTAL					58.933.800
ETAPA 2 - Granéis Sólidos					
1	PROJETO e SERVIÇOS INICIAIS	Vb	1	4.248.000	4.248.000
2	PIER P/ GRANÉIS	Vb	1	9.360.000	9.360.000
3	DRAGAGEM com BOTA-FORA e com ATERRO	Vb	1	6.263.200	6.263.200
4	PRÉDIOS DE APOIO	Vb	1	612.000	612.000
5	ARMAZÉNS P/GRANÉIS E P/ SACARIA	Vb	1	8.509.500	8.509.500
6	SISTEMA DE CORREIAS TRANSPORTADORAS	Vb	1	1.000.000	1.000.000
7	ATERRO MECÂNICO	Vb	1	3.240.000	3.240.000
8	PAVIMENTAÇÃO E CERCA	Vb	1	6.291.000	6.291.000
9	ACESSO E PÁTIO FERROVIÁRIO	Vb	1	2.196.000	2.196.000
10	SHIPLOADERS	Un	2	2.000.000	4.000.000
SUBTOTAL					45.719.700
ETAPA 3 - Contêiner Leste					
1	PROJETO e SERVIÇOS INICIAIS	Vb	1	7.317.000	7.317.000
2	CAIS-ETAPA 2 - 425 ml	Vb	1	22.320.000	22.320.000
3	DRAGAGEM com BOTA-FORA e com ATERRO	Vb	1	9.396.000	9.396.000
4	ARMAZÉM (Complementação)	Vb	1	2.466.000	2.466.000
5	ATERRO MECÂNICO	Vb	1	1.800.000	1.800.000
6	PAVIMENTAÇÃO	Vb	1	5.670.000	5.670.000
SUBTOTAL					48.969.000
ETAPAS 4 e 5-Granéis Líquidos e Retroárea					
1	PROJETO e SERVIÇOS INICIAIS	Vb	1	2.124.000	2.124.000
2	PIER P/GRANÉIS LÍQUIDOS	Vb	1	4.572.000	4.572.000
3	PONTE FERROVIÁRIA	Vb	1	540.000	540.000
4	DRAGAGEM com BOTA-FORA e com ATERRO	Vb	1	3.132.000	3.132.000
5	ATERRO MECÂNICO	Vb	1	3.150.000	3.150.000
6	ACESSO E PÁTIO FERROVIÁRIO	Vb	1	1.687.500	1.687.500
7	PAVIMENTAÇÃO	Vb	1	6.660.000	6.660.000
8	TANCAGEM E TUBOVIA	Vb	1	5.535.000	5.535.000
9	CERCAMENTO	Vb	1	270.000	270.000
10	PAISAGISMO	Vb	1	135.000	135.000
SUBTOTAL					27.805.500
TOTAL					181.428.000

Fonte: Embraport/2003

6.4. Operação do Empreendimento

A descrição da operação do empreendimento é apresentada a seguir em relação aos seguintes aspectos:

- volume de movimentação de cargas;
- movimentação de embarcações;
- transbordo de cargas entre embarcações e cais;
- espera, atendimento e permanência de embarcações;
- movimentação e armazenagem interna de cargas;
- transporte terrestre das cargas;
- pessoal de operação.

6.4.1. Volume de Movimentação de Cargas

A previsão do volume de movimentação de cargas no empreendimento segundo os tipos de cargas e produtos e por etapas de implantação e operação é apresentada na **Tabela 6.4-1** a seguir, chegando-se a um total de 8,124 milhões de toneladas de cargas por ano na etapa de pleno desenvolvimento do empreendimento:

Tabela 6.4 - 1 - Terminal Portuário Embraport – Previsão de Movimentação de Cargas por Etapa (milhares de toneladas/ano)

Tipo de Carga/Produto	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	4ª e 5ª Etapas
Carga geral	2.792	2.792	5.324	5.324
Contêineres ¹	2.532	2.532	5.064	5,064
Cheios	2.400	2.400	4.800	4,800
Vazios	132	132	264	264
Veículos ²	150	150	150	150
Papel	110	110	110	110
Granéis sólidos	-	2.000	2.000	2.000
Açúcar a granel	-	500	500	500
Açúcar em saco ³	-	500	500	500
Soja em grão	-	1.000	1.000	1.000
Granéis líquidos	-	-	-	800
Total	2.792	4.792	7.324	8.124

(1) 160 mil unidades por ano na 1ª e 2ª etapas ; 320 mil unidades por ano a partir da 3ª etapa – 25% vazios – peso médio de 20 t por contêiner cheio e de 3,3 t por contêiner vazio.

(2) 100 mil veículos por ano – peso médio de 1,5 t por veículo.

(3) incluído entre granéis sólidos, devido à disposição prevista para as instalações do empreendimento.

6.4.2. Movimentação de Embarcações

As embarcações a serem movimentadas no empreendimento se restringem às que podem operar no canal de acesso e bacia de evolução (local onde as embarcações realizam manobras entre o canal de acesso e locais de atracação ou fundeio) do Porto de Santos, que impõem um calado (profundidade atingida pela embarcação abaixo da linha d'água) máximo de 12 metros atualmente, considerada, também, uma margem de segurança (conhecida como "pé de piloto").

Enquanto prevalecer essa limitação, as maiores embarcações que deverão ser operadas no empreendimento correspondem às da classe Panamax, cujas dimensões máximas são 290 metros do comprimento total (apesar de que a maioria das embarcações da classe tem comprimento total menor, da ordem de 200 metros), 32,3 metros de boca (maior largura da embarcação) e calado de 12 metros. Essas limitações – e o nome da classe – decorrem de serem essas as dimensões máximas permitidas para a utilização das comportas do Canal do Panamá, que interliga os oceanos Atlântico e Pacífico.

Está previsto nos planos de desenvolvimento do Porto de Santos que a profundidade do canal e da bacia de evolução serão aumentadas para 17 metros (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 V – Projetos de Infra-estrutura Básica, subitem 3), o que permitirá a movimentação no empreendimento (e em outros locais do porto) de embarcações de maior porte – e maior eficiência –, menores custos de operação por unidade de carga, incluindo as da classe pós-Panamax e outras (tais como a Maersk S), que poderão ter boca de 43 metros e calado de mais de 14 metros.

Apesar da possibilidade prevista conforme indicada acima, o dimensionamento da movimentação do empreendimento foi determinado tendo por base as limitações atuais, prevendo-se a quantidade anual de atracções segundo tipos de carga e produto e por etapa conforme mostrada na **Tabela 6.4-2** a seguir, 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.

Tabela 6.4 - 2--Terminal Portuário Embraport – Previsão de Movimentação de Embarcações por Etapa (atracções/ano)

Tipo de Carga/Produto	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	4ª e 5ª Etapas
Carga geral	655	655	1.189	1.189
Contêineres	533	533	1.067	1.067
Veículos	100	100	100	100
Papel	22	22	22	22
Granéis sólidos	-	95	95	95
Açúcar a granel	-	14	14	14
Açúcar em saco	-	33	33	33
Soja em grão	-	48	48	48
Granéis líquidos	-	-	-	16
Total	655	751	1.284	1.300

A determinação das previsões mostradas na **tabela** anterior tem por base a previsão de movimentação de cargas mostrada anteriormente (**Tabela 6.4-1**) e as seguintes consignações médias por tipo de carga e produto, que correspondem a valores efetivamente observados em terminais em operação no Porto de Santos e que foram adotados para todas as etapas de implantação e operação do empreendimento.

Tabela 6.4 - 3 - Terminal Portuário Embraport – Consignação Média por Tipo de Carga e Produto – Todas as Etapas (toneladas por atracação)

Tipo de Carga/Produto	Toneladas
Carga geral	4.479
Contêineres	4.748 ¹
Veículos	1.500 ²
Papel	5.000
Granéis sólidos	21.000
Açúcar a granel	35.000
Açúcar em saco	15.000
Soja em grão	21.000
Granéis líquidos	50.000

¹corresponde a 300 unidades

²corresponde a 1.000 unidades

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 atracação e desatracação será realizada por meio dos serviços e equipamentos (rebocadores) oferecidos para tanto no porto.

Os tempos médios de espera, atendimento e permanência das embarcações são apresentados adiante, tendo em vista sua dependência nos processos de transbordo de cargas, discutidos a seguir.

6.4.3. 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), estando previsto um para cada um dos quatro berços, com as seguintes características:

- alcance horizontal sobre embarcação: 30 metros (para embarcações da classe Panamax, sendo prevista a adoção de portêineres de maior alcance caso venham a ser operadas embarcações de maior porte no porto e no Terminal, em função do incremento de calado previsto);
- alcance horizontal sobre o cais (“back reach”): 15 metros;
- alcance vertical: 33 metros;
- carga máxima permitida: 65 toneladas;

- velocidade de operação (metros por minuto – mpm): vertical 90 mpm e horizontal 200 mpm;
- controle digital;
- capacidade de transferência: 30 contêineres por hora.



Foto 6.4 - 1 - Guindaste-Pórtico ("portêiner") para Transferência de Contêineres entre Embarcação/Cais

Com esses equipamentos, prevê-se que o tempo médio de atendimento de uma embarcação de contêineres venha a ser de 12 horas (consignação média de 300 unidades, prancha média de 25 contêineres por hora – considerando outros tempos além do necessário para transferência de carga, correspondendo a 396 toneladas por hora, considerando uma média de 15,825 toneladas por unidade – 75% cheios, com 20 t cada, mais 25% vazios com 3,3 t cada).

O transbordo de veículos será feito pelo sistema "roll-on/roll-off" ("ro-ro"), utilizando a propulsão dos próprios veículos para o percurso entre cais e embarcação. Com esse procedimento pode-se transferir 200 veículos por hora ou mais, prevendo-se que o tempo médio de atendimento de uma embarcação "ro-ro" venha a ser de 10 horas (consignação de média de 1.000 veículos, prancha média de 100 veículos por hora – considerando outros tempos além do necessário para transferência em si, correspondendo a 150 toneladas por hora, considerando uma média de 1,5 toneladas por veículo).

O transbordo de papel (em bobinas, bem como de outros produtos na forma de carga geral solta) será feito por um guindaste convencional do Terminal ou pelo pau-de-carga das próprias embarcações, prevendo-se que o tempo médio de atendimento de uma embarcação com carga geral solta venha a ser de 33,3 horas (consignação de média de 5.000 toneladas, prancha média

de 150 toneladas por hora – considerando outros tempos além do necessário para transferência em si), conforme valores observados em outros terminais de Santos e outros portos.

A **tabela** a seguir resume os valores referentes a transbordo de carga geral entre cais e embarcações, para a etapa final de implantação e operação do empreendimento.

Tabela 6.4 - 4- Terminal Portuário Embraport – Carga Geral –Dados sobre Transbordo entre Cais e Embarcações – Etapa Final

Produto	Consignação média – t	Prancha média – t/h	Tempo médio de atendimento – h
Contêineres	4.748 ¹	396 ²	12,0
Veículos	1.500 ³	150 ⁴	10,0
Papel	5.000	150	33,3
Carga geral - média	4.479	343	12,2

- (1) 300 unidades.
 (2) 25 unidades por hora.
 (3) 1000 unidades.
 (4) 100 unidades por hora.

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 6.4-2** 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. A **tabela** a seguir apresenta os dados referentes a transferência de granéis sólidos entre cais e embarcações (a partir da segunda etapa de implantação/operação).

Tabela 6.4 - 5- Terminal Portuário Embraport – Granéis Sólidos – Dados sobre Transbordo entre Cais e Embarcações

Produto	Consignação média – t	Prancha média – t/h	Tempo médio de atendimento – h
Açúcar a granel	35.000	600	58,3
Açúcar em saco	15.000	200	75,0
Soja em grão	21.000	350	60,0
Granéis sólidos - média	21.000	323	65,0



Foto 6.4 - 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.

6.4.4. Espera, Atendimento e Permanência de Embarcações

Com base nos tempos de atendimento indicados anteriormente e no número de berços previstos para cada tipo de carga, apresenta-se na **tabela** a seguir as estimativas de tempos de espera e de permanência das embarcações para a etapa final de implantação e operação do empreendimento. O tempo de espera corresponde ao que ocorre entre a chegada da embarcação ao porto e sua atracação (nulo caso haja berço apropriado desocupado quando da chegada da embarcação) – observe-se que a espera das embarcações, quando necessária, geralmente se dá ao largo (fundeadas em mar aberto, fora da área do porto). O tempo de atendimento corresponde ao de permanência da embarcação atracada, conforme indicado e determinado no item anterior. O tempo de permanência é igual à soma dos tempos de espera e atendimento, correspondendo ao tempo total da embarcação no porto desde sua chegada até sua desatracação e partida.

Tabela 6.4 - 6-Terminal Portuário Embraport – Tempos Médios de Espera, Atendimento e Permanência de Embarcações – Etapa Final

Tipo de Carga	Número de Berços	Tempo médio de espera – h	Tempo médio de atendimento – h	Tempo médio de permanência-h
Carga geral	4	0,6	12,2	12,8
Granéis sólidos	2	9,6	65,0	74,6
Granéis líquidos	2	0,0	16,7	16,7
Total / Média geral	8	1,2	16,1	17,4

Os tempos médios de espera foram determinados com base em modelo de filas, considerando, para cada tipo de carga, as chegadas das embarcações segundo processo de Poisson (com média horária obtida a partir do número de atracções por ano, considerando 360 dias por ano e 24 horas por dia), tempo de atendimento com distribuição exponencial (com média igual ao tempo médio de atendimento indicado no item anterior) e número de canais de atendimento igual ao de berços para cada tipo de carga (este modelo de filas é usualmente indicado na literatura especializada pela sigla M/M/c).

Com base nos dados acima e no modelo de filas, foram determinados os seguintes valores adicionais referentes ao movimento de embarcações do empreendimento em sua etapa final de desenvolvimento:

- número médio de embarcações presentes no porto (espera e atendimento): 2,6;
- número médio de embarcações em espera: 0,2;
- proporção das embarcações que deverão estar sujeitas à espera (não podendo atracar diretamente ao chegarem ao porto devido a todos os berços se encontrarem ocupados): 11%;
- número médio de embarcações aguardando atracção quando há espera: 1,6 (observe-se que o número médio de embarcações em espera indicado no segundo "bullet" acima considera todas as embarcações, inclusive aquelas não sujeitas à espera);
- tempo médio de espera para as embarcações sujeitas à espera: 11 horas (observe-se que o tempo médio de espera indicado na **Tabela 6.4-6** considera todas as embarcações, inclusive aquelas não sujeitas à espera);
- total anual de embarcações-hora de permanência do porto (inclusive ao largo, aguardando atracção): 22,5 mil horas; esse valor corresponde a 8,1% do total atual de embarcações-hora de permanência que ocorre atualmente no Porto de Santos (277,3 mil embarcações-hora, resultantes de 4.402 atracções com permanência média de 63 horas, tendo por base dados da Codesp para o ano de 2002);
- total anual de embarcações-hora em espera no porto: 1,6 mil horas; esse valor corresponde a 1,3% do total atual de embarcações-hora de espera que ocorre atualmente no Porto de Santos (118,9 mil embarcações-hora, resultantes de 4.402 atracções com espera média de 27 horas, tendo por base dados da Codesp para o ano de 2002).

6.4.5. 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 6.4 - 3- “Reach Stacker” para Movimentação Interna de Contêineres

- Vinte conjuntos cavalo mecânico-carreta prancha, para traslado 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 6.4 - 4- Transtêiner” para Movimentação Interna de Contêineres

Três “top loader” ou empilhadeiras de garfo – conforme **fotos 6.4-5 e 6.4-6** a seguir - com capacidade para 8 toneladas, para movimentação de contêineres vazios.



Foto 6.4 - 5- "Top Loader" para Movimentação Interna de Contêineres Vazios



Foto 6.4 - 6 -Empilhadeira de Garfo para Movimentação Interna de Contêineres Vazios

O armazenamento de contêineres será feito em pátio aberto, conforme mostrado anteriormente na **Figura 6.1-1**, com área de 120 mil metros quadrados, com capacidade para 10 mil TEUs.

O processamento interno de contêineres poderá envolver uma ou mais das seguintes atividades:

- estofa (preenchimento de contêineres com carga);
- desova (retirada da carga de contêineres);
- armazenamento convencional;
- armazenamento com fornecimento de energia elétrica para "reefers" (contêineres refrigerados).

A movimentação interna de veículos envolverá seu armazenamento em pátios abertos, conforme mostrado anteriormente na **Figura 6.1-1**, 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 6.1-1**, 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 6.1-1**.

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 6.1-1**, 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.

6.4.6. 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 ou destino na navegação de cabotagem ou de longo curso.

A **tabela** a seguir mostra a divisão modal das cargas a serem movimentadas, sem considerar a possibilidade de utilização de dutovias.

Tabela 6.4 - 7 - Terminal Portuário Embraport – Divisão Modal das Cargas Movimentadas – Todas as Etapas

Tipo de Carga	Produto	Exclus. marítima	Ferrovias	Rodovia	Total
Carga geral	Contêineres	11,6%	10,0%	78,4%	100,0%
	cheio	10,0%	10,0%	80,0%	100,0%
	vazio	40,0%	10,0%	50,0%	100,0%
	Veículos	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	Papel	0,0%	20,0%	80,0%	100,0%
Granéis sólidos	Açúcar a granel	0,0%	80,0%	20,0%	100,0%
	Açúcar em saco	0,0%	60,0%	40,0%	100,0%
	Soja em grão	0,0%	80,0%	20,0%	100,0%
Gr. líquidos	Granéis líquidos	0,0%	80,0%	20,0%	100,0%

Tendo por base os valores nas duas **tabelas** anteriores e a movimentação de cargas prevista, conforme mostrada anteriormente (**Tabela 6.4-1**), chega-se aos valores de movimentação anual de cargas segundo os modos indicados na **tabela** a seguir para a etapa final do empreendimento.

Tabela 6.4 - 8 -Terminal Portuário Embraport – Movimentação Anual de Cargas segundo Modos – Etapa Final (valores em toneladas)

Tipo de Carga	Produto	Exclus. marítima	Ferrovia	Rodovia	Total
Carga geral	Contêineres	585.600	506.400	3.972.000	5.064.000
	cheio	480.000	480.000	3.840.000	4.800.000
	vazio	105.600	26.400	132.000	264.000
	Veículos	-	-	150.000	150.000
	Papel	-	22.000	88.000	110.000
	Sub-total carga geral	585.600	528.400	4.210.000	5.324.000
Granéis sólidos	Açúcar a granel	-	400.000	100.000	500.000
	Açúcar em saco	-	300.000	200.000	500.000
	Soja em grão	-	800.000	200.000	1.000.000
	Sub-total granéis sólidos	-	1.500.000	500.000	2.000.000
Gr. Líquidos	Granéis líquidos	-	640.000	160.000	800.000
Total		585.600	2.668.400	4.870.000	8.124.000
		7,2%	32,8%	59,9%	100,0%

As consignações médias previstas para vagões ferroviários e caminhões segundo os vários produtos a serem movimentados são mostradas na **tabela** a seguir. Essas consignações têm por base valores usualmente observados no transporte de cargas similares para o Porto de Santos e outras localidades.

Tabela 6.4 - 9 -Terminal Portuário Embraport – Consignações Médias de Vagões Ferroviários e Caminhões – Todas as Etapas (valores em toneladas)

Tipo de Carga	Produto	Vagão ferrov.	Caminhão
Carga geral	Contêineres	31,7	17,1
	Veículos	30,0	15,0
	Papel	40,0	20,0
Granéis sólidos	Açúcar a granel	60,0	20,0
	Açúcar em saco	60,0	20,0
	Soja em grão	60,0	20,0
Gr.líquidos	Granéis líquidos	60,0	20,0

Tendo por base a movimentação de cargas prevista para o empreendimento segundo suas etapas de implantação/operação, conforme mostrada anteriormente (**Tabela 6.4-1**), e as consignações médias indicadas na **tabela** anterior, e considerando-se 360 dias de operação por ano, chega-se aos valores de movimentação diária média de vagões e caminhões por etapa mostrados na **tabela** a seguir.

Tabela 6.4 - 10- Terminal Portuário Embraport – Movimento Diário Médio de Vagões Ferroviários e Caminhões por Etapa

Etapa	Vagões Ferroviários	Caminhões
1ª Etapa	24	362
2ª Etapa	163	455
3ª Etapa	185	781
4ª e 5ª Etapa	245	811

Para a etapa final, prevê-se que ocorra a chegada de quatro composições ferroviárias por dia, com média de 61 vagões cada.

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 6.4 - 7- "Car Dumper" (equipamento que inverte vagão ferroviário para descarga de granéis sólidos em moega)

O tempo médio de permanência dos vagões para triagem, carga ou descarga e formação de composições é previsto para ser de 8 horas (um terço de dia), resultando média de 82 vagões presentes simultaneamente no local do empreendimento na etapa final.

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. Não haverá a necessidade da permanência de caminhões em locais externos à área do empreendimento para espera ou outras atividades relacionadas a sua operação. 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.

6.4.7. 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, conforme apresentado anteriormente, 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).

6.4. 8. Infra-Estrutura e Saneamento Básico

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

As instalações hidráulicas serão 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.

Atualmente a área do empreendimento é atendida por tubulação proveniente do Porto de Santos (Codesp). 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 e posteriormente à estrada particular do Terminal. A capacidade do sistema da Codesp é de 32 l/s, a capacidade da linha da Sabesp é de 2.000 l/s e o consumo esperado do empreendimento é de 0,80 l/s.

A população no Terminal será da ordem de 240 funcionários fixos, mais cerca de 300 flutuantes, representando um consumo diário de cerca de 40 m³ (540 hab X 70l / hab / d = 37,8m³ / d). O consumo de serviço nos equipamentos, esteiras, pátios, etc., é estimado em cerca de 30 m³/dia, totalizando as duas demandas o valor de 70 m³/dia.

Está prevista uma reserva inferior de 87 m³ e um reservatório elevado de 30 m³, para assegurar a distribuição às unidades prediais do complexo.

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).

Estima-se um total de cerca de 3.000 metros de rede de esgoto, duas elevatórias para o esgoto, uma ETE, sistema clorador e leito de secagem (em área de cerca de 2.000 m²).

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.

Em fase futura do processo, o sistema supracitado deverá ter Projeto Básico de acordo com o Memorial de Caracterização do empreendimento (MCE) da Cetesb indicando *layout* das instalações, rede de esgotamento projetada, fluxograma do processo, perfil hidráulico e memorial de cálculo do tratamento.

O empreendimento deverá contar com corpo técnico próprio ou empresas especializadas para gerenciar e remover os resíduos sólidos. O empreendimento 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

Os demais resíduos sólidos a serem gerados durante a operação normal do Terminal deverão ao máximo ser reciclados, ou seja, serão vendidos ou retirados por terceiros, isso para cada componente. Apenas restarão resíduos para disposição em aterro sanitário. Os resíduos cuja classe não permitirem disposição no aterro deverão ir para aterros especiais em que se enquadrarem, esse serviço deverá ser contratado pelo Terminal.

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 Alemoa em construção pela Codesp) e disposição em aterro sanitário (novo aterro de Santos).

7. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

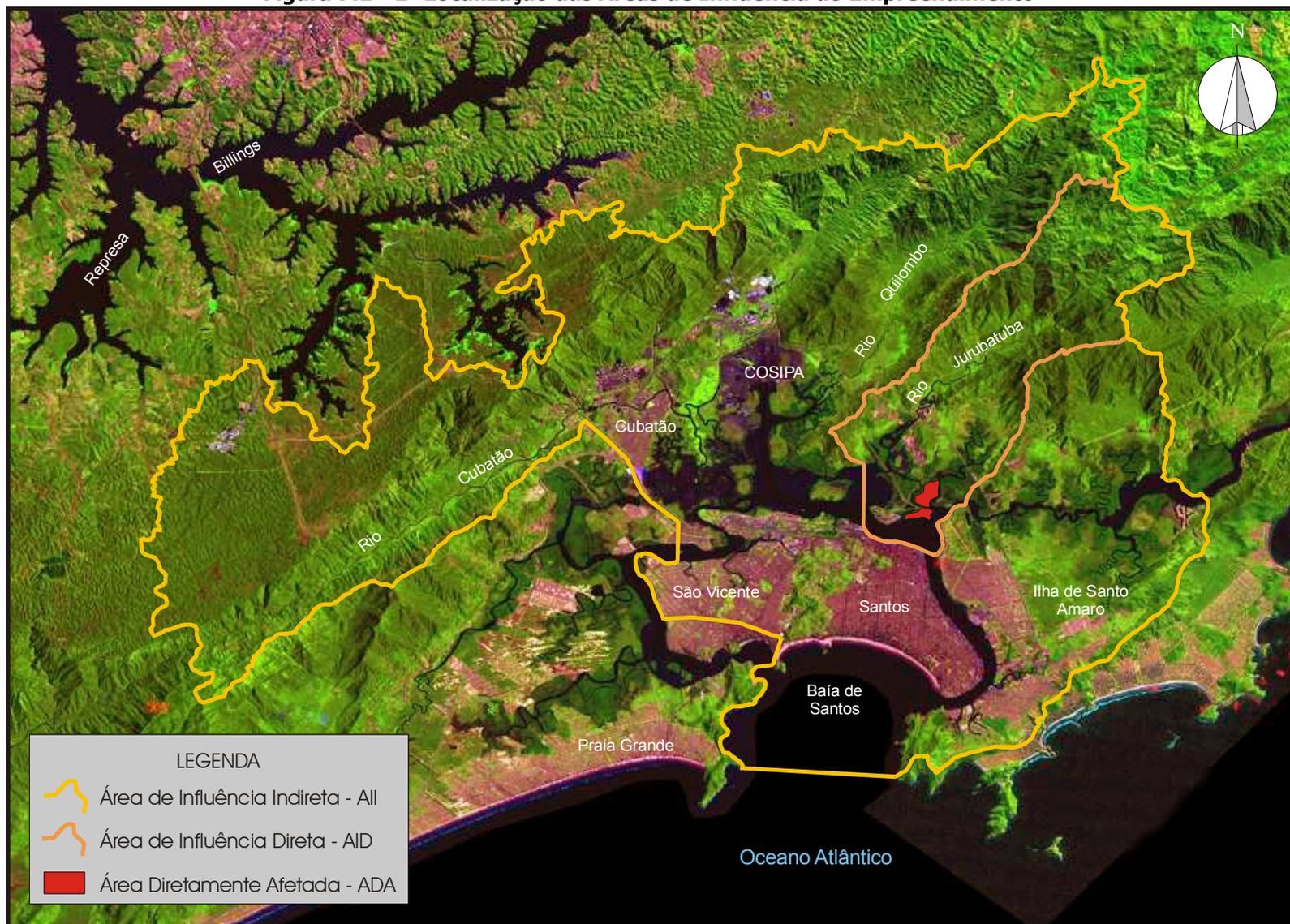
7.1. Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

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 (**Figura 7.1-1**):

- 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.

No diagnóstico da qualidade dos sedimentos, considera-se como **área isolada** a área de descarte de sedimentos no mar autorizada pela Marinha, que atualmente é considerada como alternativa mediante a análise dos órgãos ambientais. Compreende o quadrilátero definido pelas coordenadas 24° 04' S, 24° 05' S, 46° 18' W e 46° 19' W (Cetesb, 2001).

Figura 7.1 - 1- Localização das Áreas de Influência do Empreendimento



7.1.1. Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta foi definida como sendo a área compreendida pelas bacias de contribuição direta ao estuário de Santos. Desta forma, estão incluídas na íntegra as bacias hidrográficas dos rios: Cubatão, Cubatão de Cima, Perequê, Mogi, da Onça, Quilombo, Pedreira, Jurubatuba, Sandi, Diana, e trechos dos canais de São Vicente, Bertioga e Piaçagüera até os pontos dos divisores de água destes com o mar, perfazendo uma área total de 660 km².

Quanto às interações dos fatores ambientais da área do empreendimento com os da AII, destacam-se o transporte de águas, sedimentos, matéria orgânica e nutrientes de origem continental, transporte de propágulos de espécies de manguezais, migração interna de peixes, aves e outros organismos aquáticos.

No caso do diagnóstico da qualidade dos sedimentos, considera-se como *Área de Influência Indireta (AII)*, os terrenos de marinha, como definidos na Instrução Normativa nº 2, de 12 de março de 2001, inseridos na Zona Costeira do setor da Baixada Santista como definida para fins do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, segundo a Lei Estadual nº 10.019, de 3 de julho de 1998.

7.1.2. Área de Influência Direta (AID)

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

A abertura, na década de 70, de um canal interligando os rios Jurubatuba e Sandi, em trecho a montante da foz, com o canal de Piaçagüera e o norte da Ilha Barnabé, alterou as condições naturais da drenagem desses corpos d' água, que passaram então a influenciar uns aos outros, conforme a força de entrada das marés, principalmente nos pontos próximos ao canal de interligação. Dessa forma, o rio Jurubatuba passa a ser considerado como um "braço", ou "afluente" do rio Sandi, situação que se reverte com a oscilação da maré do estuário. Por causa disso, para delimitação da AID incluiu-se a bacia hidrográfica do rio Jurubatuba. A somatória das áreas das bacias integrantes da Área de Influência Direta é de aproximadamente 84 km².

No caso do diagnóstico da qualidade dos sedimentos e, em função do transporte de sedimentos que ocorre no momento da dragagem, durante e após a disposição de sedimentos no mar e das variáveis que atuam na sua distribuição como marés, chuvas e correntes, considera-se como *Área de Influência Direta (AID)*, as sub-bacias dos rios Sandi e Diana, bem como a área do estuário de Santos, ressaltando-se os canais de Santos e Bertioga, a Baía de Santos e a área por onde se distribuirão as partículas de sedimento após a disposição.

7.1.3. Área Diretamente Afetada (ADA)

Compreende a área de 101,9 ha localizada entre os rios Sandi e Diana e o canal de Piaçagüera, destinada à implantação do Terminal Portuário Embraport. Constitui-se de duas áreas continentais distintas, separadas entre si pela distância aproximada de 30 m, denominadas, respectivamente, de Área Sul e Área Norte.

A ADA é a que sofre as alterações mais significativas devidas à implantação do empreendimento, com a substituição de partes dos ecossistemas naturais por ambiente antrópico controlado, representado pelas instalações portuárias e retroportuárias.

No diagnóstico da qualidade dos sedimentos, como *Área Diretamente Afetada (ADA)*, considera-se a parte do canal de Santos e de Bertioga onde haverá dragagem, de instalação e manutenção das bacias de evolução dos cais de atracação e dos píeres, bem como a navegação das embarcações que se destinarão ao futuro terminal e a área que será utilizada como área de descarte do material dragado.

7.2. 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.

7.2.1. Área de Influência Econômica do Porto de Santos

Tendo em vista que o Porto de Santos continua sendo um dos mais importantes do país e considerando-se a política de modernização dos portos, implantada em anos recentes, procurou-se inicialmente inseri-lo no âmbito dos grandes Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento, considerando as principais infra-estruturas viárias e portuárias, bem como os grandes centros de geração e atração de cargas. Além disso, com base em levantamentos e projeções efetuados pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, relativos aos grandes fluxos atuais e previstos de cargas segundo modais, foi feita uma sistematização dos sistemas alimentadores das principais estruturas portuárias.

Com base nessas informações e análises foi identificada e caracterizada a Área de Influência Econômica do Porto de Santos, destacando-se 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. Verificou-se que 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.

7.2.2. Área de Influência Indireta (AII)

O Terminal Portuário Embraport deverá situar-se no Município de Santos, cuja área de influência estende-se a toda a Baixada Santista. Os problemas comuns ao conjunto desta região e o seu grande peso econômico e populacional no Estado fazem com que ela seja vista como uma Região Metropolitana, havendo várias diretrizes de planejamento urbano e setorial (saneamento, turismo, etc.) que apontam na direção do tratamento dessas questões em nível regional. Entretanto, apesar da proximidade, dos aspectos comuns e da complementaridade de funções, os 9 municípios que formam a Região Metropolitana da Baixada Santista também apresentam diferenças significativas entre si, que lhes conferem singularidade.

Nesse contexto, adotou-se como Área de Influência Indireta do empreendimento aquela que 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 7.2-1**).

Figura 7.2 - 1 - Área Influência Indireta -Meio Socioeconômico (ver pasta Figuras Volume I)

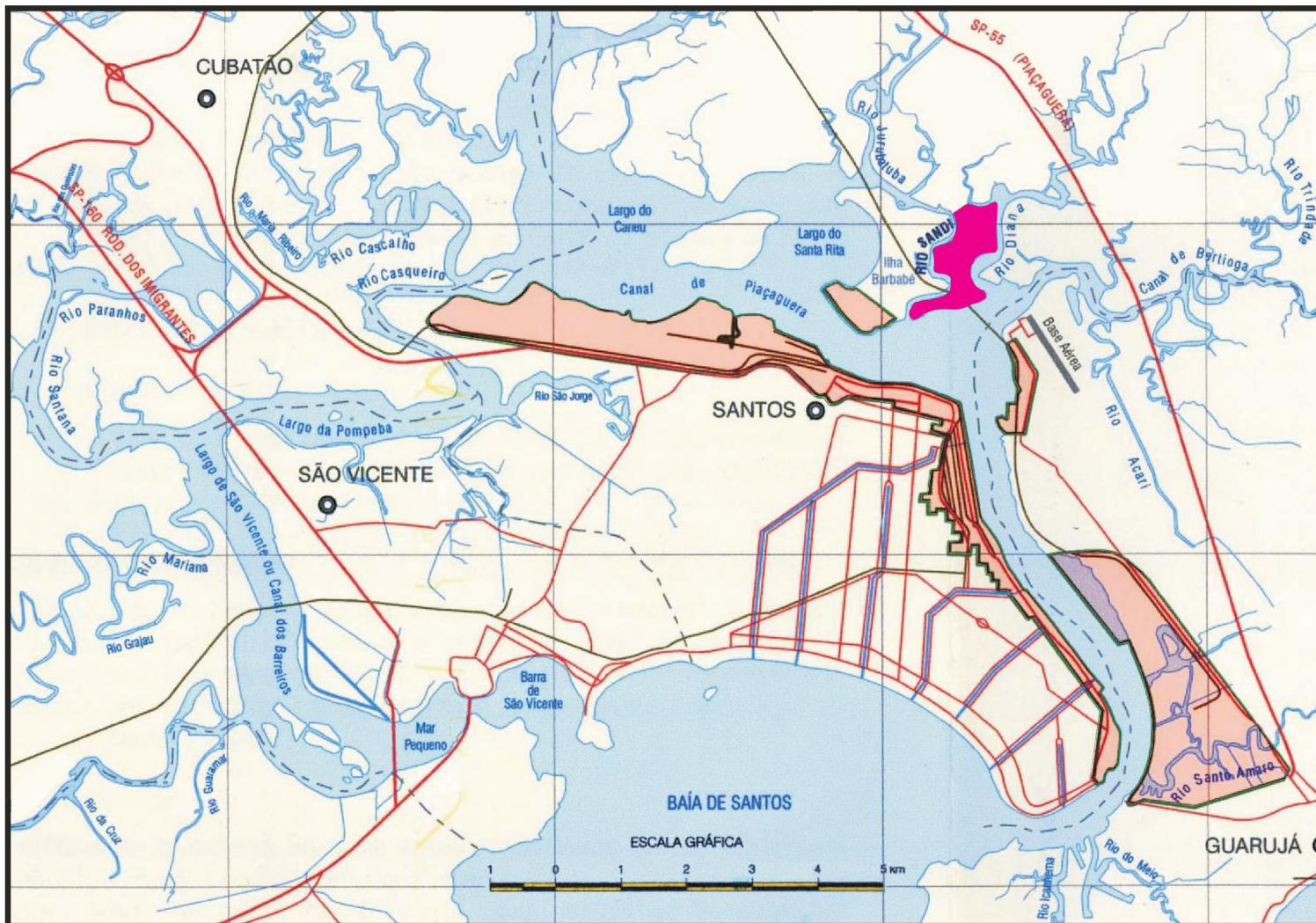
7.2.3. Área de Influência Direta (AID)

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 (**Figura 7.2-2**).

7.2.4. Área Diretamente Afetada (ADA)

Para a delimitação desta área, foram levados em conta os possíveis impactos no meio socioeconômico, diretamente decorrentes das ações de implantação e operação do empreendimento - especialmente aqueles incidentes sobre o uso do solo, a dinâmica e as características da população, suas atividades econômicas, condições de moradia e trabalho e organização social. 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 7.2-2**).

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.



LEGENDA

-  DRENAGENS
-  DIVISA MUNICIPAL
-  SEDE DE MUNICÍPIO
-  SISTEMA RODoviÁRIO
-  SISTEMA FERROVIÁRIO
-  ADA
-  AID (ÁREA PORTUÁRIA)



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

**Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada
Meio Socioeconômico**

Escala: 1:100.000	JULHO/2003	Figura 7.2-2
FONTE: EMBRAPORT, 2003.		

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