

## ÍNDICE

<b>3 -</b>	<b>Caracterização do Empreendimento .....</b>	<b>1/104</b>
3.1 -	Objetivos e Justificativas do Empreendimento .....	1/104
3.2 -	Localização, Acessos e Características Gerais do Empreendimento .....	2/104
3.2.1 -	Hipótese de Não-Realização do Empreendimento.....	1/104
3.3 -	Alternativas Locacionais .....	1/104
3.3.1 -	Alternativas Locacionais do Terminal Portuário, da Área de Dragagem e para o Descarte do Material de Dragagem .....	6/104
3.3.1.1 -	Alternativas para o Terminal: .....	6/104
3.3.1.2 -	Alternativas Locacionais para o Descarte do Material de Dragagem .....	14/104
3.3.2 -	Alternativas Locacionais para o Descarte do Material de Dragagem de Manutenção.....	19/104
3.3.3 -	Alternativas Locacionais para o Ramal Ferroviário.....	20/104
3.3.4 -	Alternativas de traçado para o túnel de ligação entre área de retaguarda e terminal .....	30/104
3.4 -	Alternativas Técnicas .....	32/104
3.4.1 -	Alternativas Técnicas para Acertos Topográficos .....	32/104
3.4.2 -	Alternativas Técnicas para Dragagem .....	32/104
3.4.3 -	Alternativas Técnicas para a Execução da Derrocagem .....	35/104
3.4.4 -	Alternativas Técnicas para a Implantação do Terminal Portuário .....	37/104
3.5 -	Descrição da técnica de implantação a ser adotada.....	38/104
3.5.1 -	Metodologia de Execução do Serviço de Terraplenagem Para Preparação do Terreno .....	38/104
3.5.1.1 -	Aterro e Terraplanagem no Pátio de Minério Cota 06 .....	39/104
3.5.2 -	Concepção e Metodologia para Implantação da Área de Retaguarda ....	44/104

3.5.3 -	Concepção e Metodologia para Implantação da Rua Joaquim Fernandes e Novo Acesso à Estrada da Prainha .....	46/104
3.5.4 -	Concepção e Metodologia para Implantação do Ramal Ferroviário .....	49/104
3.5.4.1 -	Ramal Ferroviário.....	49/104
3.5.5 -	Metodologia de Execução e características do túnel. ....	53/104
3.5.6 -	Metodologia de Execução da Dragagem .....	55/104
3.5.7 -	Metodologia Para Realização da Derrocagem Subaquática.....	59/104
3.5.8 -	Concepção e Metodologia para Implantação do Terminal Portuário.....	64/104
3.6 -	Operação do Porto Sudeste .....	71/104
3.6.1 -	Movimentações de Cargas .....	71/104
3.7 -	Abastecimento de Água.....	76/104
3.8 -	Consumo de Energia Elétrica .....	77/104
3.9 -	Efluentes Líquidos .....	77/104
3.9.1 -	Efluentes Sanitários.....	77/104
3.9.2 -	Águas Pluviais.....	77/104
3.10 -	Emissões Atmosféricas .....	78/104
3.11 -	Emissão de Ruídos .....	78/104
3.12 -	Resíduos Sólidos.....	79/104
3.13 -	Cronograma de Execução da Dragagem / Obras na Retaguarda .....	81/104
3.14 -	Previsão de Investimento .....	87/104
3.15 -	Mão-de-Obra Utilizada nas Fases de Implantação e Operação.....	87/104
3.15.1 -	Canteiro de Obras.....	87/104
3.16 -	Previsão de Tráfego Terrestre e Marítimo na Fase de Instalação e Operação do Empreendimento .....	101/104
3.17 -	Equipamentos a Serem Utilizados .....	102/104

<b>3.18 - Acessos ao empreendimento .....</b>	<b>103/104</b>
<b>3.19 - Caracterização do material Dragado .....</b>	<b>103/104</b>
3.19.1 - Estudo de Dispersão .....	103/104
<b>3.20 - Apresentação dos desenhos do projeto .....</b>	<b>104/104</b>

## ANEXOS

Anexo 1 - Documentação Prefeitura de Itaguaí

Anexo 2 - Estudo de Dispersão Hidrodinâmico

Anexo 3 - Carta e Nada a Opor DNIT

Anexo 4 - Solicitação de Autorização Docas

Anexo 5 - Desenhos do Projeto

Anexo 6 - Ata de Reunião Light

Anexo 7 - Documentação TMC

Anexo 8 - Outorga de Água

Anexo 9 - Layout Canteiro de Obras Pêra

Anexo 10 - Modelagem





## 3 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 3.1 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

Com o crescimento na produção de minério de ferro da província mineral do Sudeste brasileiro, a LLX, diante deste potencial de carga, estudou a viabilidade de implantação, no litoral do estado do Rio de Janeiro, de um Terminal Marítimo para exportação do minério em um ponto com condições favoráveis de acessos marítimo e terrestre, compatíveis com a demanda esperada.

Neste aspecto, a Baía de Sepetiba e mais particularmente as proximidades do Porto de Itaguaí com as características hidrográficas do seu canal dragado e proximidade do ramal ferroviário da MRS, apresenta-se como a solução natural para implantação deste novo Terminal.

Assim, estudos elaborados pela LLX indicaram a Baía de Sepetiba, a ilha da Madeira, zona industrial e portuária, no município de Itaguaí como local para implantação de um Terminal Marítimo para exportação de 50.000.000 de t/ano de minério de ferro.

Este capítulo apresenta os estudos e projetos conceituais de engenharia desenvolvidos. São analisados os principais acessos hidroviários ao terminal e as soluções adotadas para o arranjo das instalações portuárias composta pelas obras de atracação e a retro-área com seus pátios de estoque de minério. Também é apresentado o arranjo dos equipamentos de movimentação das mercadorias.

Definições básicas do Projeto:

1. Terminal Marítimo para exportação de 50.000.000 de t/ano.
2. Entrada e saída das composições com até 160 vagões para descarga nos viradores de vagões;
3. Possibilidade de descarregamento de minério simultâneo nos dois viradores e uma composição aguardando no pátio de espera;
4. Envio do minério recebido no Virador 1 para qualquer um dos pátios de estocagem;
5. Envio do minério recebido no Virador 2 para qualquer um dos pátios de estocagem;
6. Possibilidade de transferência do minério do pátio cota 06 para o pátio cota 32;

7. Recebimento de minério para estocagem em pilhas no pátio e carregamento de navio simultaneamente;
8. Duas máquinas com funções de empilhamento e recuperação em cada pátio;
9. Carregamento de Navios em qualquer um dos berços de atracação do Píer a partir de um dos Pátios;
10. Facilidade de entrada, saída e atracação de Navios, no Canal e na Bacia de evolução;
11. Acesso da tripulação dos Navios a terra e vice versa, sem a necessidade de passar pelas áreas de retaguarda do empreendimento.
12. Reaproveitamento das águas de chuvas e tratamento de esgoto, para aspersão nas pilhas.

Em resumo, o objeto do empreendimento, denominado Porto Sudeste, é implantar na Baía de Sepetiba, município de Itaguaí no estado do Rio de Janeiro, um Terminal marítimo para exportação de 50.000.000 de t/ano de minério de ferro.

### **3.2 - LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO**

A Baía de Sepetiba, onde será previsto o futuro Terminal, próximo as instalações do Porto de Itaguaí, localiza-se no litoral oeste do Rio de Janeiro entre a Baía de Angra dos Reis e a Baixada de Jacarepaguá, sendo limitada a norte e a leste pelo continente, ao sul pela Restinga de Marambaia e a oeste por uma série de Ilhas. Com formato alongado, esta baía possui eixo maior com 45 km e o eixo menor com 16 km, totalizando uma área de 310 km<sup>2</sup>. A **Figura 3.2-1** mostra a Baía de Sepetiba e o local a ser construído o Porto Sudeste.

O Terminal do Porto Sudeste será localizado na ilha da Madeira, na zona industrial e portuária do município de Itaguaí, ao sul do Estado do Rio de Janeiro. A ilha da Madeira hoje é ligada ao continente devido a aterros realizados ao longo de sua ocupação. Nesta região, mais precisamente nas áreas vizinhas ao empreendimento, encontram-se 2 vilas de moradores. Também estão situadas algumas áreas de propriedade da DOCAS, o Porto de Itaguaí, o reservatório de resíduos da antiga Cia. Ingá e a Pedreira Sepetiba, local onde ficará a retro área do Porto.

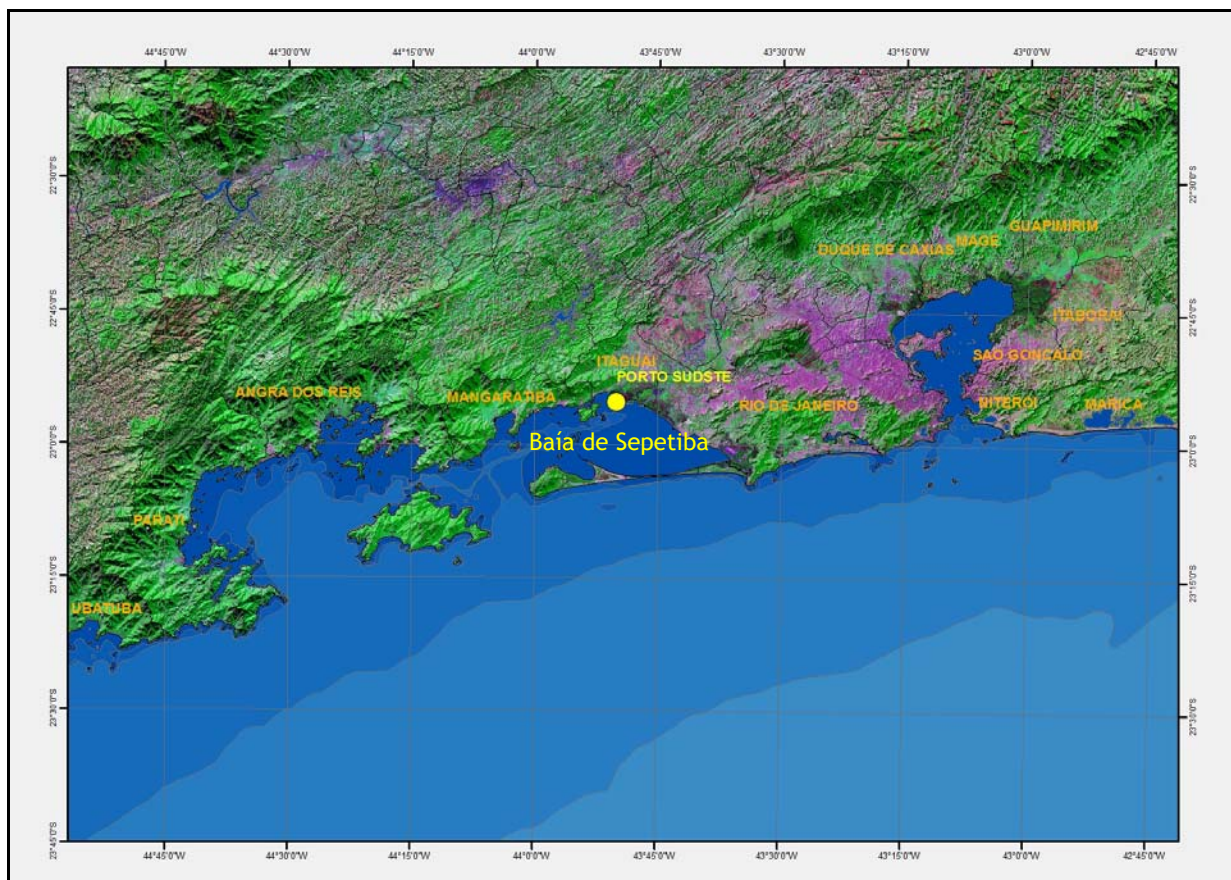


Figura 3.2-1 - Mapa regional da baía de sepetiba e localização do Porto Sudeste.

O Complexo Portuário de Itaguaí localiza-se na costa norte da Baía de Sepetiba, no município de Itaguaí e a leste da ilha da Madeira, em área definida pelo zoneamento municipal como zona industrial e portuária. Ocupa uma área de aproximadamente 10,4 milhões de metros quadrados. A obra de atracação do futuro Terminal está localizada a oeste das atuais instalações do Porto de Itaguaí não interferindo com a sua expansão, estabelecida no Plano Diretor Portuário.

O Futuro projeto prevê a instalação do Porto Sudeste fora da área do porto organizado de Itaguaí, em sítios de propriedade da LLX. A área ocupada para estocagem dos produtos do porto ficará no terreno da Pedreira Sepetiba, a qual foi adquirida pela LLX para esse fim. Esta área tem cerca de 157.300m<sup>2</sup>. A empresa adquiriu também o terreno adjacente a esta área, entre a atual estrada de acesso à localidade “Ilha da Madeira - Praia do Limão” e à área para apoio ao terminal.

A área de estocagem de produtos e administrativo do porto ficará localizada a nordeste da ilha da Madeira, ao lado do reservatório de resíduos da antiga Cia. Ingá e da Vila do Engenho e que atualmente é utilizada pela Pedreira Sepetiba. O terminal portuário estará situado na mesma

ilha da Madeira, porém do outro lado da montanha, na área sudoeste. Entre a área de estocagem e o referido terminal portuário será construído um túnel que se destina ao transporte dos produtos.

O acesso hidroviário se dará pelo canal principal ao Porto de Itaguaí até o encontro com antigo canal de acesso ao Porto de Itaguaí, canal da Ilha do Martins. Neste ponto o acesso às instalações do Porto Sudeste deriva pelo canal da Ilha do Martins, que será retificado, aprofundado para 20m com uma largura de soleira de 180m.

Os acessos terrestres às instalações de retaguarda do Terminal serão realizados com sua ligação direta através de vias asfaltadas e ramais ferroviários que serão construídos a partir do pátio de Brisa-Mar, as quais comporão malhas rodoviárias e ferroviárias Brasileiras.

A ligação entre a retaguarda e os berços de atracação de navios se dará por um sistema de correias transportadoras instaladas em um túnel a ser escavado no maciço rochoso, para acessar a margem da Baía de Sepetiba e daí até os berços por outros transportadores instalados sobre uma ponte de acesso.

O empreendimento compreende a construção dos seguintes itens resumidos a seguir e descritos ao longo deste capítulo:

### **SETOR 1 - Área de Retaguarda**

#### **Ramal Ferroviário**

- Dentro da unidade
  - ▶ Pêra ferroviária
- Fora da unidade
  - ▶ Ramal ferroviário
  - ▶ Ponte ferroviária sobre o rio Cação

#### **Rodovia**

- Dentro da unidade
  - ▶ Estrada de acesso à praia do Limão

- ▶ Viaduto rodoviário sobre a pêra ferroviária
- Fora da unidade
  - ▶ Viaduto duplo sobre o rio Cação
  - ▶ Reforma da estrada municipal de acesso a ilha da Madeira

#### Energia Elétrica

- Dentro da Unidade
  - ▶ Sistema de distribuição de energia elétrica
  - ▶ Construção de uma subestação principal e cinco subestações secundárias

#### Unidades de Apoio

- Dentro da Unidade
  - ▶ Sistema viário interno
  - ▶ Prédios da portaria principal
  - ▶ Prédios administrativos e Refeitórios
  - ▶ Prédios de Apoio
  - ▶ Oficina de Manutenção
  - ▶ Almoxarifados
  - ▶ Torre de Controle de Pátios
  - ▶ Paisagismo e Urbanização

#### Túnel

- Dentro da Unidade
  - ▶ Abertura do Túnel

- ▶ Transportadores

Pátio de Minério Cota 32

Pátio de Minério Cota 06

- Dentro da Unidade

- ▶ Sistema de Virador de vagões
- ▶ Sistema de Transportadores de minério dos viradores de vagões ao pátio
- ▶ Casas de transferência
- ▶ Balanças
- ▶ Detector de metais
- ▶ Separador magnético
- ▶ Sistema de amostragem
- ▶ Sistema de aspersão
- ▶ Sistema de manuseio de minério
  - Pá Carregadora
  - Empilhadeira e Recuperadora
  - Trator de Esteira
- ▶ Automação
- ▶ Comunicação

## SETOR 2 (Área do Terminal)

Guarita de Acesso ao Porto

Plataforma de transição

## Ponte de Acesso

## Rede de Energia Elétrica

- ▶ Construção de duas subestações secundárias

## Sistema de Embarque de Minério

- ▶ Transportadores de correia da ponte
- ▶ Casas de Transferência

## Pier

- ▶ Sistema de embarque de minério
- ▶ Prédio de base de operação
- ▶ Um berço de atracação com cerca de 766m de comprimento e 24m de largura e instalação de 2 carregadores de navios

## Parte marítima

### Bacia de evolução

- ▶ Dragagem

### Canal de Acesso

- ▶ Derrocagem

## Outras Instalações

- ▶ Guarita de controle de entrada no Terminal;
- ▶ Instalações administrativas/gerenciais, laboratórios e de apoio operacional;
- ▶ Circulação viária interna e externa;
- ▶ Utilidades (rede de distribuição de energia elétrica, iluminação, lógica e controles, incêndio, água potável, ar comprimido etc.)

## Navio de Projeto

- Navio Cape Size com porte bruto variando de 180.000 a 200.000 DWT

**Quadro 3.2-1 - Características médias dos navios que demandarão o terminal:**

Capacidade (DWT):	HANDYMAX 40.000 DWT	PANAMAX 70.000 DWT	CAPE SIZE 180.000 DWT	CAPE SIZE 200.000 DWT
Dimensões em metro				
B (boca)	29,2	32,2	47,0	50,0
h	1,6	2,0	3,0	3,5
H (pontal)	16,9	18,7	26,0	28,0
b (escotilha)	12,2	12,8	20,0	22,4
d (calado de projeto)	11,2	13,0	18,0	19,0
do (calado mínimo)	3,7	4,2	5,5	6,7
LOA (comprimento)	185,0	242,0	300	315

\*DWT - Dead Weight Ton

A atracação do navio será feita em dois berços de atracação com cerca de 383m de comprimento e 24m de largura formando um píer com cerca de 24m de largura e 766m de comprimento.

Este píer estará localizado numa bacia específica a ser dragada no saco da Coroa Grande alinhado com a diretriz do canal da Ilha do Martins, acesso hidroviário ao Terminal.

Para acesso rodoviário e dos produtos ao píer foi projetada uma ponte rodoviária com duas vias de circulação, com cerca de 836m de comprimento, em estudo.

Ressalta-se que o píer está localizado a salvo das expansões das obras de atracação definidas no Plano Diretor Portuário do Porto de Itaguaí.

Sobre a plataforma do Píer serão implantados equipamentos para a movimentação do minério de ferro.

A ligação entre o terrapleno e os berços de atracação será feita por intermédio de um sistema de correias transportadoras instaladas dentro de galerias metálicas fechadas. Esta galeria estará apoiada em vigas especialmente posicionadas, integrantes da ponte de acesso. O acesso ao píer será formado pela plataforma de saída do túnel com 35m, ponte de acesso ao túnel com 168m, plataforma de transição com 130m, ponte de acesso ao píer com 408m e plataforma de transição do píer com 95m, totalizando 836m. Este acesso terá uma via para circulação rodoviária e acesso de veículos de manutenção com 4,60m de largura. Os transportadores ficarão apoiados nos blocos de apoio da estrutura a cada 25m. A largura da ponte varia de 17 a 20 m.



A infra-estrutura do píer será composta por estacas pré-moldadas em concreto protendido e a superestrutura será feita em concreto constituída por placas pré-moldadas interligadas por concretagem “in loco”, devido à facilidade construtiva que representa.

O carregamento de navios de minério será feito por dois equipamentos de transbordo tipo “Shiploader” que correrão sobre os trilhos instalados no Píer.

O píer será dotado de defensas para absorção dos esforços na atracação e de cabeços para atracação dos navios. Será dotado também de pontos de utilidades como rede de combate a incêndio, rede de fornecimento de água potável e de distribuição de energia elétrica para os carregadores de navios.

Cada carregador de navios terá uma capacidade nominal de 10.000 t/h de minério de ferro e seu movimento de translação ao longo do píer possibilitará atendimento a todos os porões.

Através da **Figura 3.2-2**, é possível visualizar o local do Porto e suas principais áreas. No final do capítulo são apresentadas todas as plantas com detalhes das áreas do empreendimento Porto Sudeste.

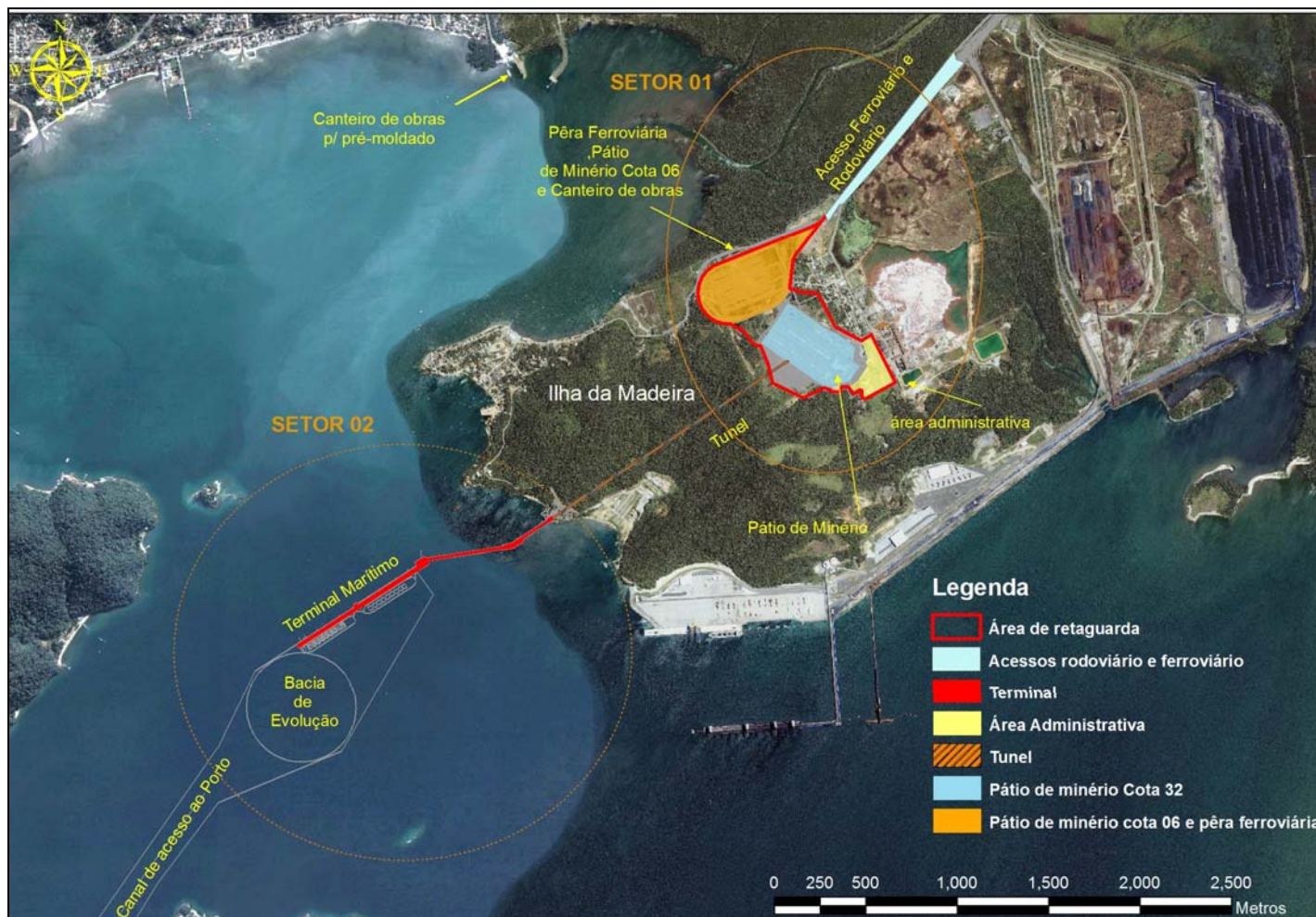


Figura 3.2-2 - Vista geral do empreendimento

### 3.2.1 - Hipótese de Não-Realização do Empreendimento

O aumento do valor do aço no mercado internacional e o grande interesse nacional em atender esta crescente demanda imprimem uma crescente e premente necessidade de ampliação da infra-estrutura portuária Brasileira.

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal tem entre seus objetivos estimular a eficiência produtiva dos principais setores da economia, impulsionar a modernização tecnológica, acelerar o crescimento de áreas já em expansão, além de ativar setores deprimidos e aumentar a competitividade brasileira. A Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR) possui uma série de projetos previstos no PAC. Os empreendimentos, que priorizam a manutenção, recuperação e ampliação da infra-estrutura portuária, vão imprimir ao setor mais competitividade e dinamismo, além de reduzir os custos do transporte aquaviário e contribuir para o desenvolvimento do país.

Desta forma, o atual governo estabeleceu como estratégia para o desenvolvimento econômico do país a revitalização da infra-estrutura de logística, incluindo o desenvolvimento de novos portos para exportação. Dentro deste cenário, a LLX apresenta um projeto que visa atender a crescente demanda de exportação de minérios.

A não realização da dragagem e construção do Porto Sudeste impedirá a oferta desses serviços, e conseqüentemente, deixará de favorecer o crescimento desse importante setor industrial, a arrecadação de impostos e royalties. Soma-se a isso, a grande capacidade de geração de emprego em toda cadeia produtiva da operação de um porto que esse crescimento proporcionará.

Sendo assim, a não realização do projeto significa uma grande perda de oportunidade de crescimento sócio econômico para o Estado do Rio de Janeiro e para a região de influência dos portos do Rio de Janeiro como um todo.

### 3.3 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Durante o desenvolvimento do projeto para construção do Porto Sudeste, foram consideradas alternativas tecnológicas e locais que pudessem reduzir os impactos ambientais do empreendimento, sem que sua finalidade fosse prejudicada. Dessa forma foram consideradas diversas alternativas que estão descritas abaixo.

A definição do projeto final levou em consideração o plano de desenvolvimento portuário de DOCAS, o aproveitamento da malha ferroviária existente e o canal de acesso do Porto de Itaguaí.

Para a seleção dos locais adequados para a instalação de um terminal portuário, os aspectos relacionados com a logística de transportes dos insumos e produtos são de extrema relevância.

Sob este aspecto o local selecionado se destaca dentre outras locações, devido aos seguintes fatores:

- Inserção em zona de uso industrial e portuário;
- Possibilidade de acessos rodoviários e conexão a malha ferroviária existente simplificada;
- Disponibilidade de terreno para uso industrial vindo da Pedreira Sepetiba, com material de excelente qualidade para aterro, adequada às necessidades do futuro projeto, para implantação da área de retaguarda e as atividades de apoio ao porto e totalmente antropizada;
- Existência do canal de acesso do Porto de Itaguaí;
- Crescente demanda da região pelo terminal marítimo;
- Adequada articulação rodoviária;
- Proximidade as jazidas de propriedade do grupo EBX;
- Ferrovia favorecendo a recepção de minério de ferro advinda da jazida do grupo EBX;
- Sintonia com os planos de desenvolvimento industriais da região.

Desta forma o local da Pedreira Sepetiba foi escolhido como lugar ideal para instalação da área de retaguarda de um terminal Marítimo para exportação de minério. A área da pedreira dará lugar à locação do pátio de minério cota 32 e área administrativa. A **Figura 3.3-1** apresenta o local da jazida do minério de Ferro do grupo EBX, em Minas Gerais de onde virá o minério a ser exportado, a linha ferroviária existente operada pela MRS e o local atual da Pedreira Sepetiba, local selecionado para construção do PORTO SUDESTE.



**Figura 3.3-1 - Localização regional do Porto Sudeste**

Para a locação do pátio de minério cota 6 foi selecionado um terreno ao lado da Pedreira, adquirido pela LLX. Este terreno, acrescido o interesse da prefeitura em alterar o traçado de uma via publica passando por ele, representa um local adequado para locação desta pilha de minério. Dessa forma, será realizada a desafetação da Estr. Joaquim Fernandes, de forma que passe no limite do terreno da LLX.

No **Anexo 1** é apresentada uma carta da prefeitura demonstrando não haver qualquer impedimento pela prefeitura na modificação do traçado das vias públicas apresentadas no projeto.

Contudo, em que pese o atendimento aos requisitos de seleção, o terreno para área de retaguarda necessitará de ajustes de topografia, a construção de um túnel para acesso marítimo, e da desafetação da Rua Joaquim Fernandes. As **Figura 3.3-2** e **Figura 3.3-3** apresentam a situação atual da estrada Joaquim Fernandes e como ficará, respectivamente.





Figura 3.3-2 - Situação atual da Estr. Joaquim Fernandes



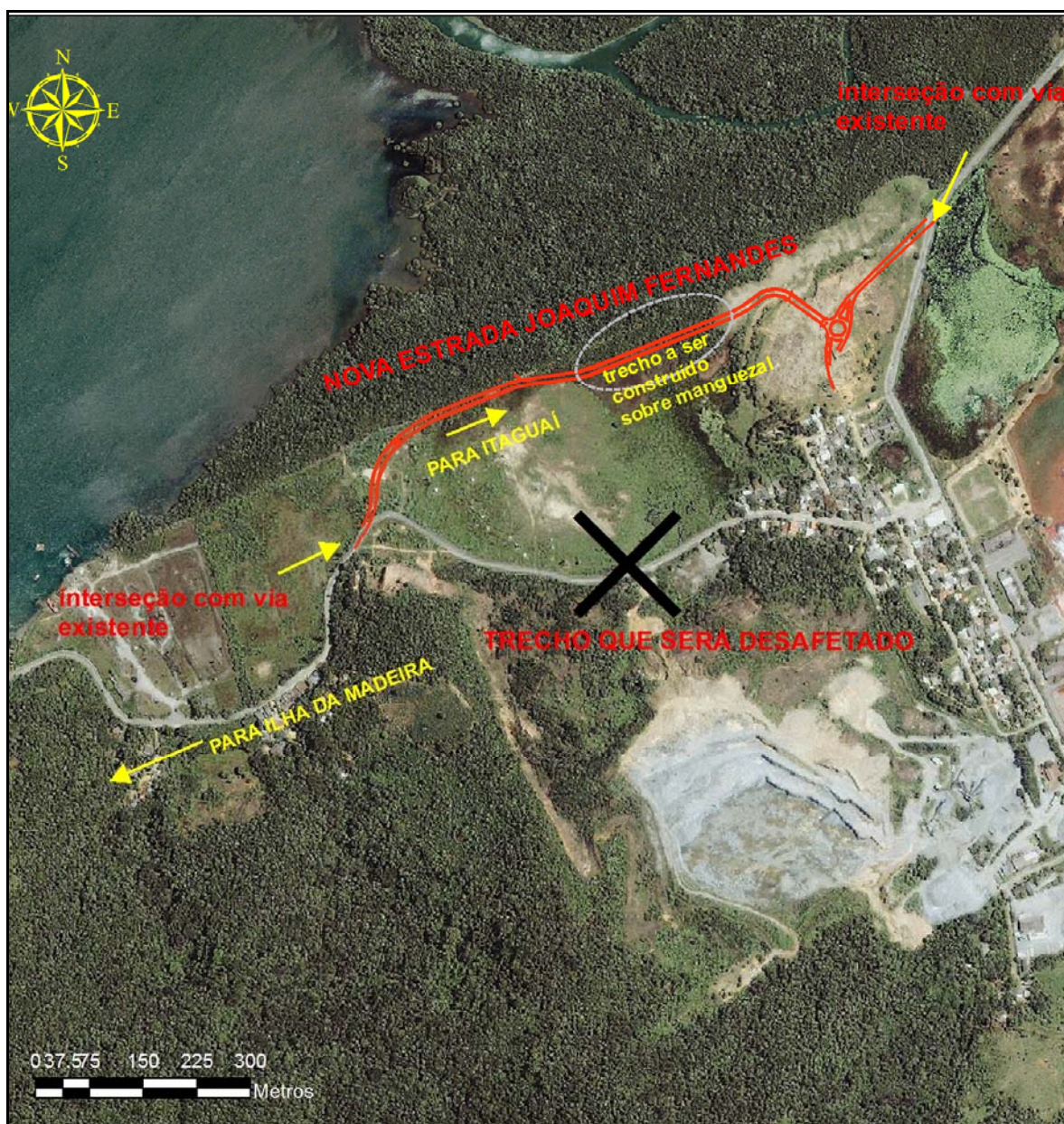


Figura 3.3-3 - Situação da Estr. Joaquim Fernandes após a desafetação

De acordo com a lei municipal de Itaguaí nº 2608/07, plano diretor deste município, o local de implantação do Porto Sudeste é enquadrado como zona industrial e portuária.

Para a construção do terminal, dragagem, túnel e pêra ferroviária, foram estudadas alternativas a seguir.

### **3.3.1 - Alternativas Locacionais do Terminal Portuário, da Área de Dragagem e para o Descarte do Material de Dragagem**

Após a definição da localização do sítio para a área de retaguarda do porto, a equipe da LLX direcionou-se a estudar a definição de locação do terminal e conseqüentemente da área, volume de dragagem e local do “Bota-Fora”.

#### **3.3.1.1 - Alternativas para o Terminal:**

Para a concepção do projeto foram observadas as seguintes premissas de viabilidade técnico-econômica e ambiental:

- Minimizar o impacto visual;
- Local com menor corrente possível, facilitando as manobras das embarcações e minimizar dispersão de óleo na baía na eventual ocorrência de vazamento;
- Posicionar o píer a uma distância a mais próxima possível da linha de costa, tendo em vista o custo da ponte de ligação do píer ao terreno;
- Minimizar o impacto na atividade pesqueira da região;
- Não interferência no plano de expansão do Porto de Itaguaí e navegação das embarcações da baía de Sepetiba;
- Utilizar o canal de acesso existente para as embarcações, de forma a minimizar o impacto pela dragagem, principalmente pelo “bota-fora” no espaço marítimo, dentro ou fora da baía;

Para a realização do estudo locacional do terminal foi realizado um histórico das dragagens realizadas dentro da baía de Sepetiba bem como dos acessos hidroviários ao Porto de Itaguaí, de forma a minimizar a necessidade de dragagem/derrocagem e desenvolver um projeto em sinergia com os interesses portuários da região, cujo resultado é apresentado a seguir:

- Acessos Hidroviários ao Porto de Itaguaí

- ▶ Barra

Situa-se na entrada para a parte Leste da Baía de Ilha Grande, entre a Ponta dos Castelhanos da Ilha Grande e da Ponta Grossa da Ilha de Marambaia, apresentando uma profundidade média de 25m.



► Canal de Acesso ao Porto de Itaguaí (atual canal alternativo)

O canal de acesso ao porto se desenvolve numa extensão de cerca de 22 km, desde a entrada da barra, no canal dragado da MBR, até a bacia de evolução em frente ao cais do Porto de Itaguaí.

O canal foi dragado/derrocado para - 13,5 metros, em uma 1ª fase (Terminal de Carvão) e, na 2ª fase para - 18 metros, em relação ao 0,00m da DHN.

O canal, em seção transversal, previa uma largura de fundo de 200m e os taludes do canal uma inclinação de 1: 2,5 nos terrenos de melhor consistência, e 1:6 nas condições menos favoráveis.

■ Dragagens Realizadas

O projeto da 1ª fase do porto de Sepetiba (Terminal para Carvão) previa a dragagem do canal de acesso para -15m de profundidade. A profundidade original variava de 9 m a 15m.

Para a construção das áreas de estocagem era prevista a remoção do material mole da baixa consistência (argila) e a sua substituição por areia e aterro até a cota +3,5m na área de acesso ao píer de carvão. Este ficaria com cerca de 3.000m de comprimento e largura média de 20m a 30m até a cota +3,0m no pátio de estocagem para carvão e minério.

Estes serviços foram executados pela Companhia Brasileira de Dragagem - CBD que tinha um prazo de 48 meses a partir de 4/11/76 para dragar cerca de 40 milhões de m<sup>3</sup> de material entre argila e areia. Utilizando dentre outras jazidas, para o aterro hidráulico uma jazida de areia situada no próprio canal de acesso.

Efetivamente as dragagens terminaram em junho/1982. Entre 1984 e 1986 foram realizadas diversas derrocagens a fogo pela CBD, de forma a facilitar a passagem no canal de acesso.

Para a melhoria das condições de tráfego no canal foram previstas derrocagens, que afinal não foram realizadas pela CBD, são elas:

- Pedra Dhuran
- afloramento rochoso entre a antiga bóia 15 e bóia 17
- afloramento rochoso entre a antiga bóia 10 e bóia 12

Ao final da década de 80, a CDRJ em conjunto com a CBD, decidiu estudar um novo canal ao Sul da Ilha do Martins, considerando:

- A demanda de outras cargas ao Porto de Sepetiba, atual Porto de Itaguaí (a carga principal original era de carvão);
- A perspectiva de transferência do antigo Terminal de Minério do Cais do Caju do Rio e principalmente das modificações na frota de graneleiros mundiais.

Com esta perspectiva, cessaram os investimentos naquele trecho do canal, culminando por em 96/97 iniciarem-se as dragagens para implantação do Canal Sul da Ilha do Martins, ora denominado canal principal.

Pequenas dragagens de manutenção localizadas no canal norte da Ilha do Martins (hoje alternativo) e bacia de evolução ocorreram até 1994. Para estes serviços a CBD utilizou os seguintes equipamentos:

► Na Dragagem

- Dragas Autotransportadoras

Draga autotransportadora Boa Vista (Hopper), de 5000 m<sup>3</sup> de capacidade, tendo sido usadas as Dragas Guanabara e Macapá para a dragagem de argila do canal de acesso e da bacia de evolução, bem como para o transporte da areia da jazida até a bacia de decantação, situada a leste do píer.

- Dragas de Sucção e Recalque

5 dragas de sucção e recalque de 18 a 24 polegadas de capacidade para dragagem e aterro de área de acesso ao píer e do pátio de estocagem. Destacaram-se as dragas Paraná, São Paulo e Pernambuco de 24 polegadas; a Mato Grosso de 20 polegadas e a EBEC V de 18 polegadas.

► Na Derrocagem

Flutuante principal posicionado com auxílio de pernas hidráulicas. Para a perfuração a 2 (duas) torres de perfuração no processo do Tipo O D. (“Overburden Drilling”),

Alternativamente ou em complementação ao processo OD, em áreas conturbadas, a perfuração ocorreu com o emprego de mergulhadores equipados com martelotes/rompedores.

Pontão flutuante dotado de escavadeira hidráulica.

2 Batelões Tombadores.

O Sindicato dos Operadores Portuários do Porto de Sepetiba - SINDOPITA recentemente elaborou o edital nº 001/08 para contratação de empresa para desenvolvimento e elaboração dos projetos conceituais básicos de engenharia e hidrografia. O objeto deste edital, entre outros, é o de:

“(…)

b) Revisão do Projeto do Canal Alternativo da Ilha do Martins:

O canal deverá ser reprojetoado objetivando capacitá-lo para atender à navegação noturna, em via única, considerando os maiores navios-tipo que freqüentam o Porto, adequando-o ao canal principal e à bacia do TECAR, tendo como premissa que este, em paralelo ao principal, passará a representar a duplicação da navegação a partir da Ilha do Martins. Com base neste projeto é que se avaliará a viabilidade de adequação do canal alternativo, em detrimento ao alargamento dos trechos 1 e 2 do canal principal.

Deverão ser observadas as condições das maiores profundidades da região, objetivando o menor custo de dragagem e possíveis derrocagens que possam vir a ser necessárias, tendo como referência adequá-lo à profundidade de 14,5 metros.

(…)”

Assim sendo, considerando a existência de um canal de acesso com apenas a necessidade de derrocagem de 3 afloramentos rochosos, e que a derrocagem destes afloramentos rochosos está prevista para ser realizada nos planos de expansão da COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO, já previsto no edital do SINDOPITA, fica evidente o interesse dos usuários e operadores no desenvolvimento do canal de acesso alternativo ao Porto de Itaguaí tornando esse operacional e seguro para passagem de navios de grande porte. Portanto, o estudo locacional priorizou a utilização do canal de acesso alternativo do Porto de Itaguaí para locação da bacia de evolução.

Foram consideradas as alternativas conforme a seguir.

## Alternativa 1

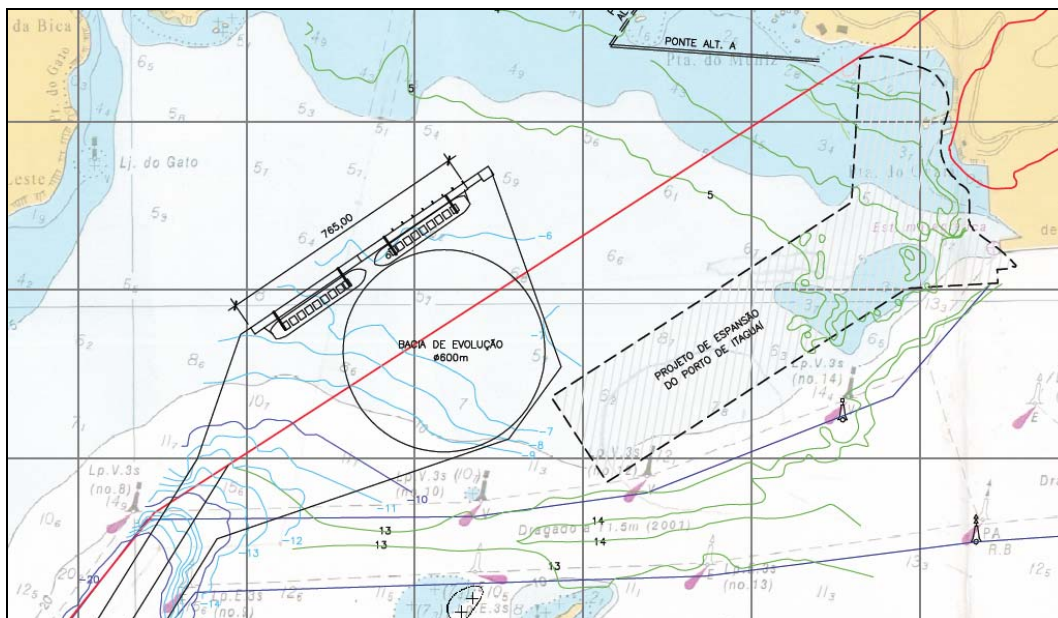
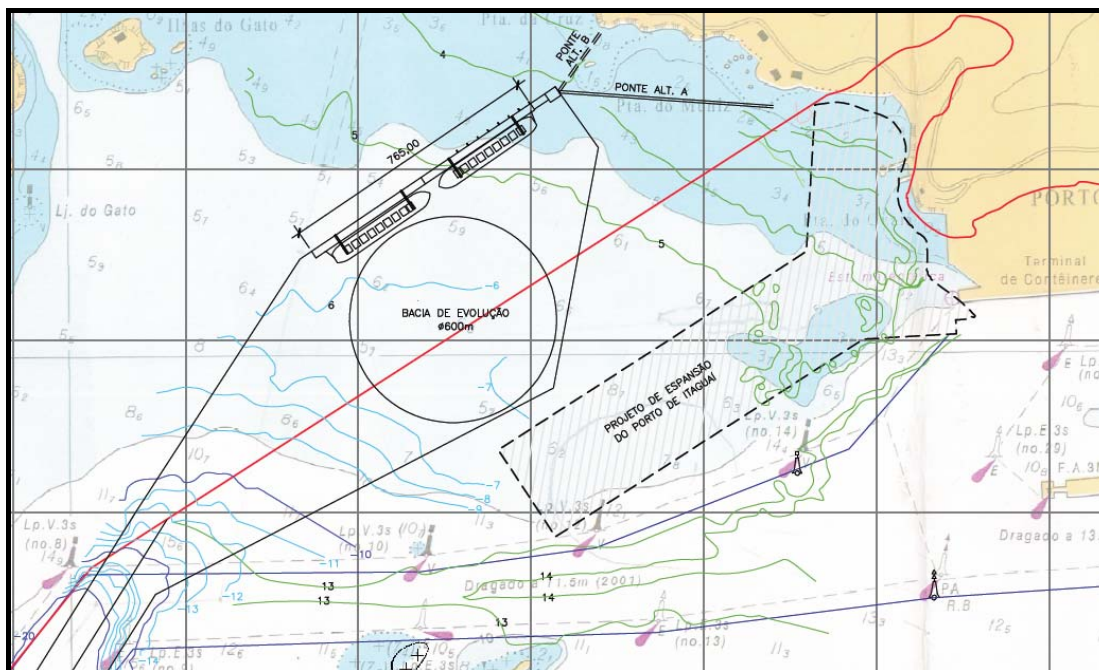


Figura 3.3-4 - Alternativa 1 para locação do terminal

- Condições:
  - ❖ Utilização do canal alternativo do Porto de Itaguaí.
  - ❖ Dragagem de uma bacia de evolução.
  - ❖ Construção de uma plataforma de transição para transporte do produto.
- Pontos positivos:
  - ❖ Baixa interferência com a movimentação dos navios do Porto de Itaguaí.
  - ❖ Reduzido impacto visual.
- Pontos negativos:
  - ❖ Grande plataforma de transição para acesso ao terminal.
  - ❖ Necessidade de derrocagem no canal de acesso.
  - ❖ Bacia de evolução e acesso em locais necessitando de cerca de 10.500.000m<sup>3</sup> de volume de dragagem.

## Alternativa 2



**Figura 3.3-5 - Alternativa 2 para localização do terminal**

- Condições:
  - ❖ Utilização do canal alternativo do Porto de Itaguaí.
  - ❖ Dragagem de uma bacia de evolução.
  - ❖ Diminuição da ponte de transição em relação a alternativa 1.
- Pontos positivos:
  - ❖ Baixa interferência com a movimentação dos navios do Porto de Itaguaí.
  - ❖ Reduzido impacto visual.
  - ❖ Reduzida plataforma de transição para acesso ao terminal.
- Pontos negativos:
  - ❖ Bacia de evolução e acesso em locais necessitando de cerca de 15.000.000m<sup>3</sup> de volume de dragagem.

- ❖ Necessidade de derrocagem no canal de acesso.

### Alternativa 3

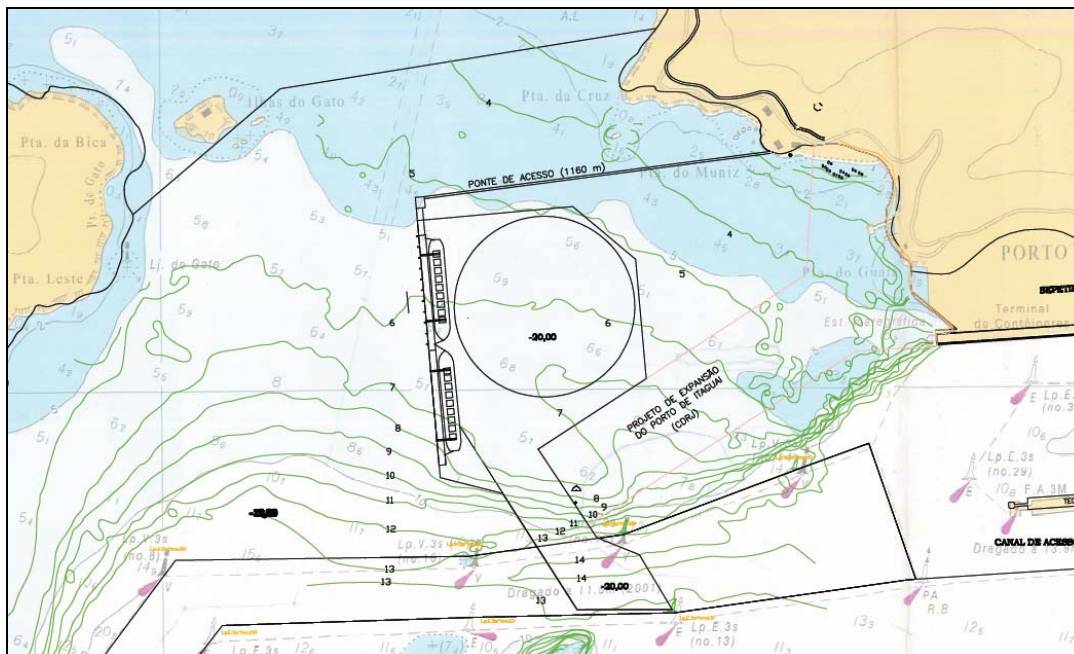


Figura 3.3-6 - Alternativa 3 para localização do terminal

- Condições:
  - ❖ Utilização do canal principal do Porto de Itaguaí de forma evitar a derrocagem no canal de acesso alternativo.
  - ❖ Dragagem de uma bacia de evolução e uma pequena ligação ao canal principal.
- Pontos positivos:
  - ❖ Reduzido impacto visual.
- Pontos negativos:
  - ❖ Bacia de evolução e acesso em locais necessitando de cerca de 18.000.000m<sup>3</sup> de volume de dragagem.
  - ❖ Grande interferência com a movimentação dos navios do Porto de Itaguaí.
  - ❖ Necessidade de derrocagem na bacia de evolução.



Foi realizado um estudo utilizando o canal principal, essa alternativa indicou a necessidade da realização de derrocagem de 30.000m<sup>3</sup> na bacia de evolução.

Portanto com a utilização do canal principal não foi evitada ou minimizada a necessidade de derrocagem sendo esta alternativa desconsiderada.

#### Alternativa 4

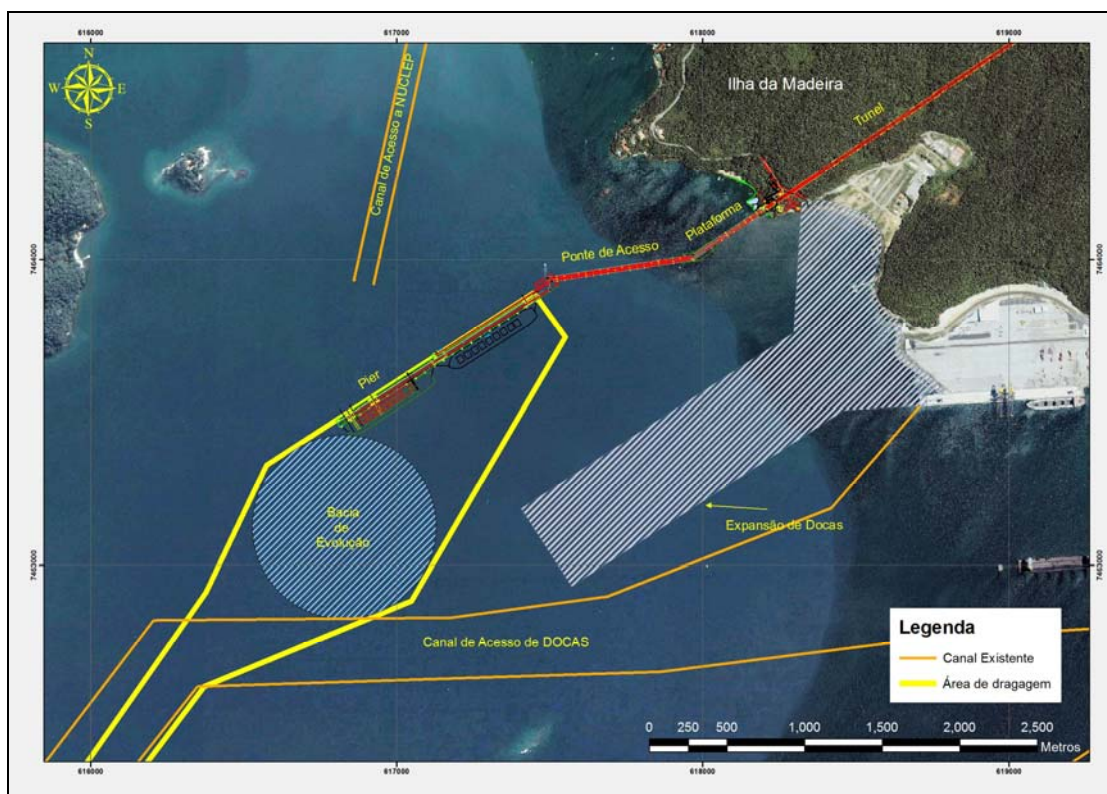


Figura 3.3-7 - Alternativa 4 para localização do terminal

- Condições:
  - ❖ Utilização do canal alternativo do Porto de Itaguai.
  - ❖ Dragagem de uma bacia de evolução.
  - ❖ Construção de uma plataforma de transição para transporte do produto.
- Pontos positivos:
  - ❖ Reduzido impacto visual na comunidade da ilha da madeira.

- ❖ Reduzida plataforma de transição para acesso ao terminal.
- ❖ Bacia de evolução e acesso em locais necessitando de cerca de 10.000.000m<sup>3</sup> de volume de dragagem.
- ❖ Baixa interferência com a movimentação dos navios do Porto de Itaguaí.

Como a alternativa 4 foi a que apresentou o menor volume de dragagem e compatibilização a expansão portuária prevista por DOCAS, sendo, portanto a adotada para o desenvolvimento do projeto.

O canal de acesso, atualmente utilizado para as embarcações que acessam o Porto de Itaguaí, se restringe, devido à presença de rochas que apresentam riscos, as embarcações com calado até 11,5m. A LLX, diante da necessidade em operar com navios de grande porte, “CAPE SIZE”, com calado de até 19m, pretende realizar o processo de derrocagem para remoção de cerca de 16.000m<sup>3</sup> de rochas. Dessa forma o Canal permitirá uma maior segurança de navegação para a operação de navios.

A realização da derrocagem será realizada pela LLX, porem o canal de acesso será operado pela autoridade portuária, companhia DOCAS.

### **3.3.1.2 - Alternativas Locacionais para o Descarte do Material de Dragagem**

Neste processo foram observadas as seguintes premissas de viabilidade técnico-econômica e ambiental:

- Encontrar o local com menor corrente possível, diminuindo a área de dispersão;
- Menor densidade de organismos;
- Fundo com sedimentos semelhantes ao material dragado;
- Menor distância do local de dragagem;
- Minimizar o impacto na atividade pesqueira da região;
- Confinar o material que apresentar contaminação.



Para identificar locais apropriados para o descarte do material de dragagem, e após os resultados das análises para caracterização da qualidade ambiental do sedimento, foram consideradas duas situações, material contaminado e material não contaminado, conforme a seguir:

#### a) Material Contaminado

Conforme a caracterização do material dragado é estimado que, dos 10.000.000m<sup>3</sup>, cerca de 650.000m<sup>3</sup> estejam contaminados e necessitem de um local apropriado para descarte.

- ▶ Alternativa 1 - Dispor fora da baía de Sepetiba;
- ▶ Alternativa 2 - Dispor em área confinada em local acima do nível do mar;
- ▶ Alternativa 3 - Disposição em CDF subaquático (CDF - Confined Disposal Facility).

A alternativa 1 foi descartada devido a possibilidade de contaminação do solo em uma área não contaminada e contrariar a legislação ambiental vigente.

A contaminação por metal pesado presente nesse material aponta para o uso da alternativa do descarte em local confinado. Confinamento é uma técnica de construção de engenharia com o objetivo de conter o material dragado contaminado de modo a evitar eventuais vazamentos para o meio ambiente.

Os locais para o confinamento podem ser construídos acima do nível do mar ou abaixo do nível do mar. O confinamento deve proporcionar uma adequada capacidade de armazenamento exigida pela operação de dragagem, além de maximizar a eficiência na retenção dos sedimentos contaminados, sendo que o controle dos contaminantes também se inclui em um dos objetivos desse tipo de disposição.

Na disposição do material dragado no nível acima do mar, os sedimentos devem ser mantidos durante um certo tempo no seu volume inicial para um correto assentamento dos sedimentos em função do tempo. Isto se deve pela saída da água presente no material dragado. Esta água necessita tratamento adequado para evitar uma outra contaminação, além de salinização do solo próximo ao local de disposição.

Devido ao grande volume, e o tempo necessário para o assentamento do material disposto, a alternativa 2 foi descartada.

No confinamento abaixo do nível do mar, se a pressão d'água no confinamento é a mesma das áreas adjacentes não haverá força suficiente para causar o deslocamento da água.

Existe a possibilidade de dispersão de contaminantes para a superfície d'água acima do sítio através do contato direto entre estes, sendo necessário tomar certas medidas de controle para evitar a dispersão de sedimentos durante a descarga dos mesmos. Para isso foi realizado um modelo computacional.

O material confinado abaixo do nível d'água estará sempre submetido à condições anaeróbicas, impossibilitando a mobilidade de eventuais metais pesados presentes. Além disso, os custos de manutenção são relativamente baixos e a área de confinamento pode ser preenchida facilmente através da descarga efetuada por tubulações provenientes de barcas ou barcaças. Neste caso não há impactos visuais para a comunidade local, uma vez que o confinamento situa-se totalmente abaixo d'água, permitindo uma maior aceitabilidade da comunidade em relação à estética.

Entretanto, como o confinamento não é visível, será necessário realizar monitoramento constante do CDF.

A alternativa 3, dispor o material em CDF, foi recentemente adotada com sucesso pela CSA na mesma baía, é uma solução utilizada em diversos portos no mundo e apresenta uma solução viável para o descarte do material contaminado.

A tecnologia de disposição de material contaminado em cavas de confinamento submersas (CDF - Confined Disposal Facility), vem sendo largamente utilizada em regiões portuárias da Europa e Estados Unidos, em operações de dragagem para manutenção ou ampliação de portos, envolvendo a remoção e disposição de sedimentos contaminados.

Como exemplo da grande utilização do CDF, podemos citar o exemplo dos Grande Lagos nos EUA, onde até o meio dos anos 60 enviava o material dragado para mar aberto fora dos canais de navegação ou para aterros. Preocupações crescentes sobre a qualidade da água e sedimentos nos Grande Lagos resultaram numa mudança de política sobre a disposição do material de dragagem. Após o meio dos anos 60, o corpo de engenheiros do exército americano em cooperação com o FEDERAL POLLUTION CONTROL ADMINISTRATION, predecessores do EPA, iniciaram estudos sobre as atividades de dragagem e a disposição. Por volta de 1970 foi iniciada a construção de 43 áreas confinadas para disposição de material de dragagem, sendo 27 subaquáticas.

O CDF foi recentemente utilizada nos portos de New York e New Jersey, com a utilização de um CDF a 23 m abaixo do fundo da baía de Newark, com capacidade de receber cerca de 1,3 milhões de m<sup>3</sup> de material dragado. Foi utilizado também no Complexo naval de Bremerton em Washington, onde foi construído um CDF subaquático com 12m de profundidade e capacidade de cerca de 500.000 m<sup>3</sup>.

Foi indicada uma área a noroeste da área de dragagem, nas coordenadas E 616.550,82 e; N 7.463.456,65 para a realização do CDF. Esta área apresenta as condições favoráveis para execução desta obra por ser próxima a área de dragagem, além de apresentar profundidade e granulometria adequada. A **Figura 3.3-8** mostra a área de dragagem e o local indicado para construção do CDF.

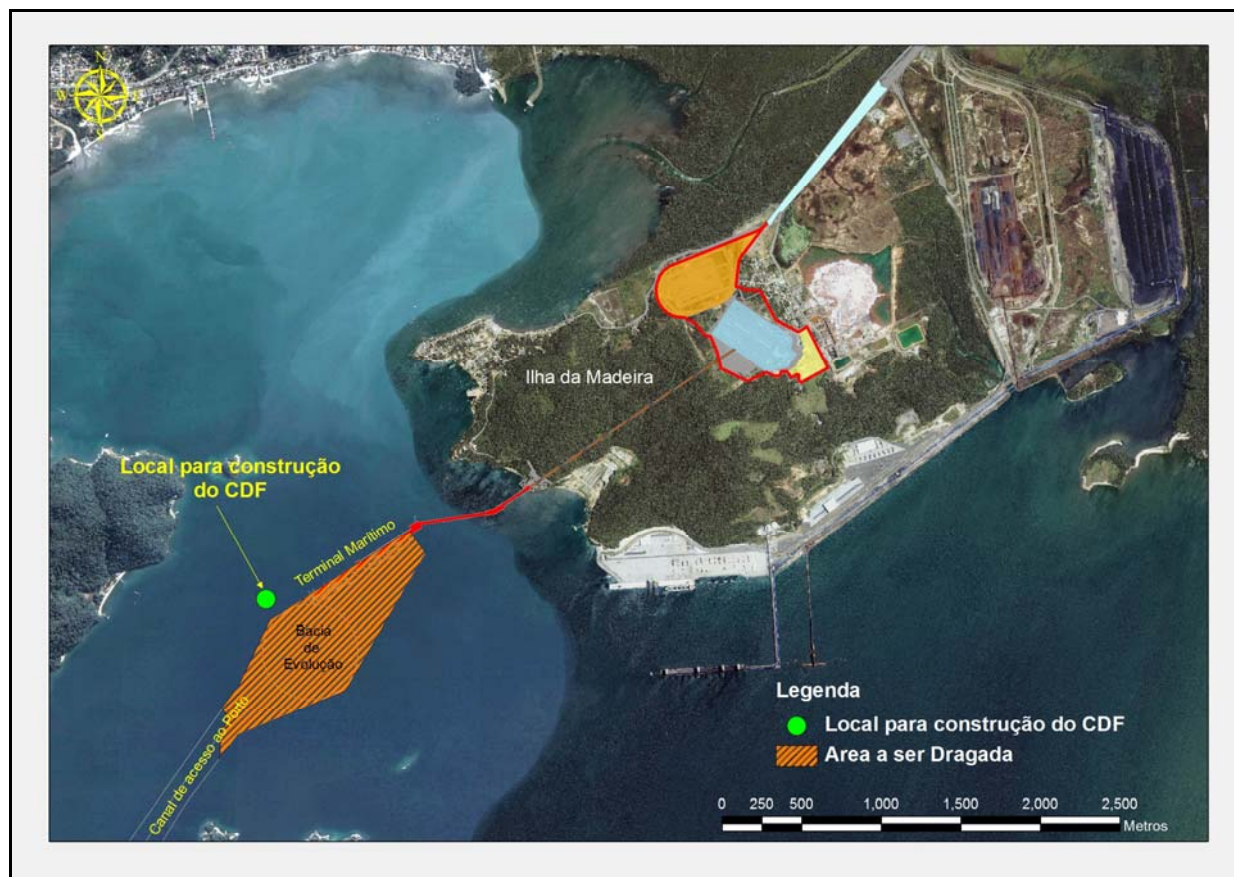


Figura 3.3-8 - Localização do local indicado para a construção do CDF

#### b) Material Não Contaminado

- ▶ Alternativa 1 - Dispor dentro da baía de Sepetiba em local estudado;
- ▶ Alternativa 2 - Dispor fora da baía de Sepetiba em local estudado;
- ▶ Alternativa 3 - Utilização em aterros.

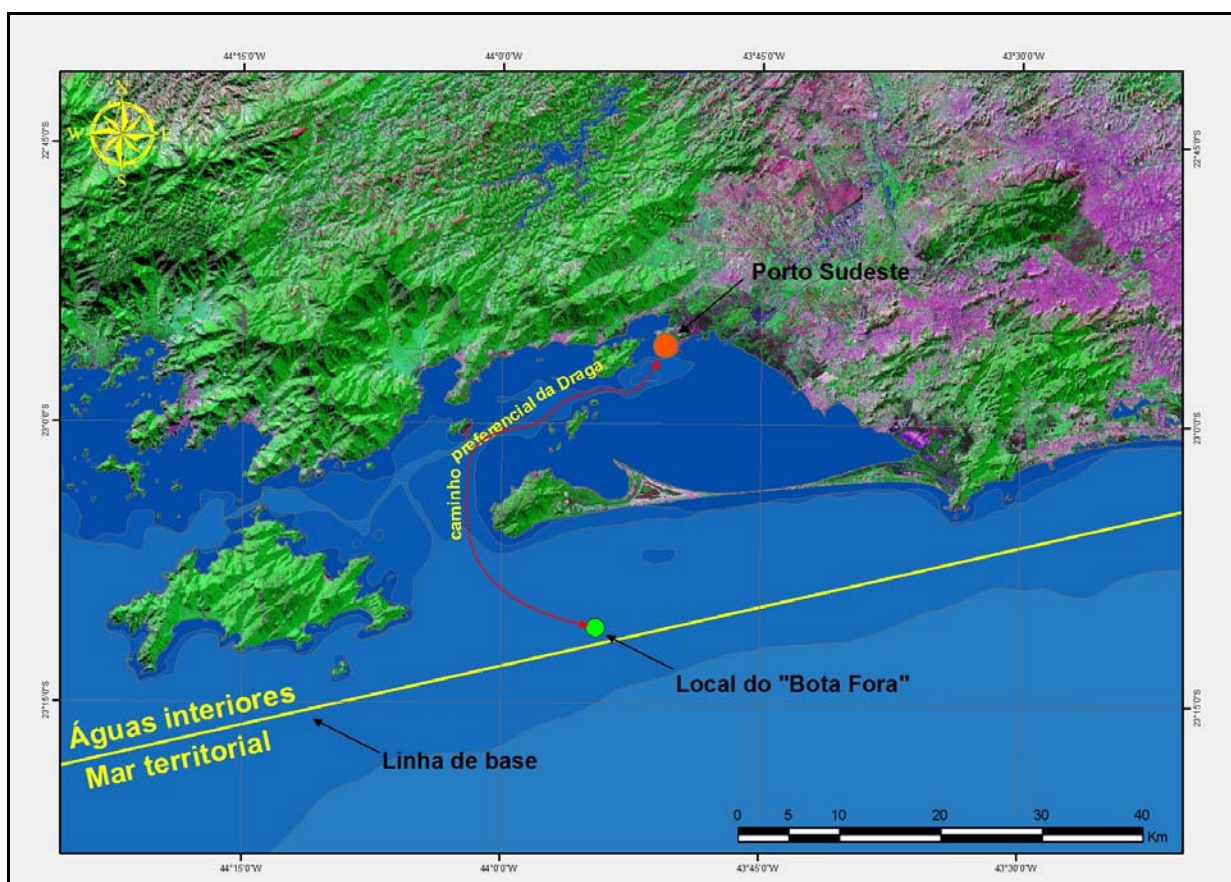
A Alternativa 1 foi descartada pelo grande volume e possibilidade de causar impactos na pesca local e no turismo da região.

Recentemente, através de uma decisão judicial a Cia. Docas do RJ foi autorizada a dispor material de dragagem no interior da baía de Sepetiba. Esta decisão foi baseada no parecer elaborado pelo IBAMA que recomendou que seu lançamento deverá ser na zona costeira de marinha de até 6 milhas da costa.

A Alternativa 2, o descarte do material fora da baía de Sepetiba, mostrou-se viável para o descarte do material de dragagem. Estudos realizados Pelo Instituto Nacional de Pesquisas

Hidroviárias (INPH) e apresentados no **Anexo 2** demonstram que o local, nas coordenadas 23° 11' 00.00"S e 43° 54' 30.00" a cerca de 6 milhas fora da ilha da Marambaia, tem capacidade para receber os 9.350.000 m<sup>3</sup> de material previstos para serem dragados para ampliação do canal de acesso e área de evolução do Porto Sudeste.

A **Figura 3.3-9** apresenta o local onde será descartado o material da dragagem.



**Figura 3.3-9 - Local selecionado para o descarte.**

Alternativa 3: Tecnicamente viável, porém na região está prevista a necessidade de material para aterro.

### 3.3.2 - Alternativas Locacionais para o Descarte do Material de Dragagem de Manutenção

Aproximadamente a cada 5 anos de operação do canal, será necessário realizar dragagem de manutenção. Para tanto é imprescindível a indicação de um local para o bota-fora deste material de dragagem.

O estudo locacional para o descarte do material de dragagem de manutenção foi realizado da mesma forma que o item anterior, conforme estudos realizados pelo INPH e apresentados no **Anexo 2** a área nas coordenadas 23° 11' 00.00"S e 43° 54' 30.00"W tem capacidade para receber material de dragagem além do que será depositado na realização da dragagem inicial do canal de acesso e bacia de evolução.

Caso, na época desta manutenção, esse local esteja com sua capacidade esgotada, a LLX realizará estudos para a alocação de uma nova área.

### 3.3.3 - Alternativas Locacionais para o Ramal Ferroviário

Para a chegada do minério de ferro aos pátios de armazenamento será necessário a construção de um ramal ferroviário, contendo uma pêra ferroviária e sua ligação com a malha ferroviária existente operada pela MRS.

#### Pêra Ferroviária

Para segurança na manobra da composição ferroviária e do virador de vagões é necessário que a pêra obedeça algumas regras técnicas de engenharia, como raio e trecho reto mínimo e ausência de rampas. Com essas premissas técnicas a equipe de engenharia da LLX iniciou o estudo locacional da pêra procurando pela alternativa com menor impacto ambiental.

- Alternativa 1

Nessa alternativa a linha ferroviária passa na margem do morro do Capitão, passando sobre o manguezal. Para a construção dessa alternativa seria necessário o aterramento de 29.070m<sup>2</sup> de manguezal.



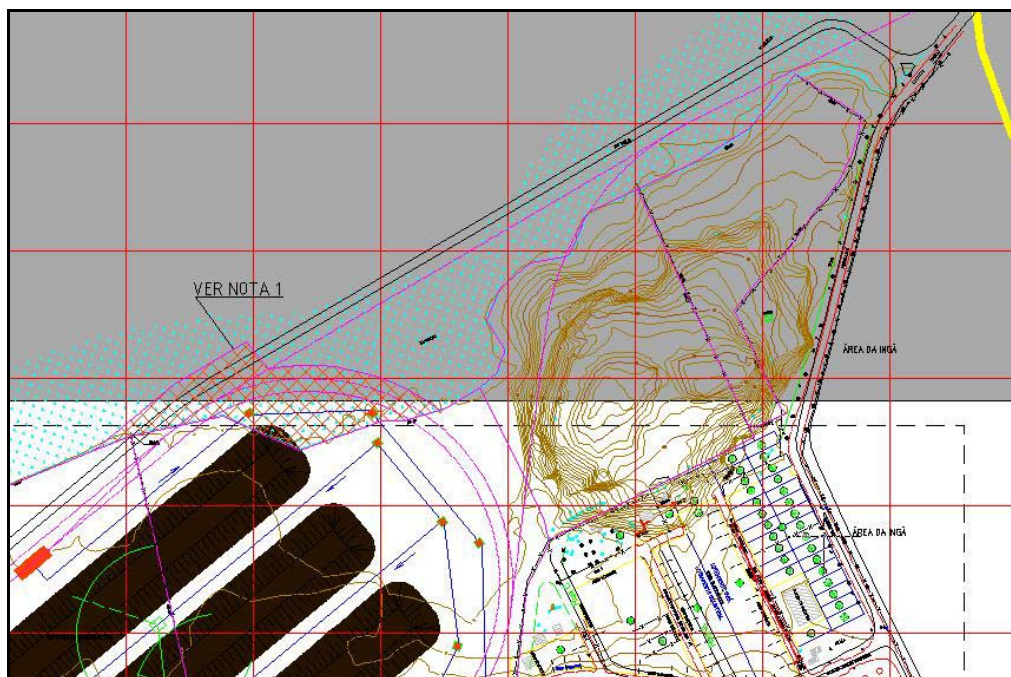


Figura 3.3-10 - Alternativa 1 para a locação da perra ferroviária

#### ▪ Alternativa 2

Evitando o manguezal na ligação da perra há a necessidade da rotação da perra. Dessa forma, a própria perra passa a impactar o manguezal. O avanço sobre a área de manguezal aumentaria para 30.000 m<sup>2</sup>.

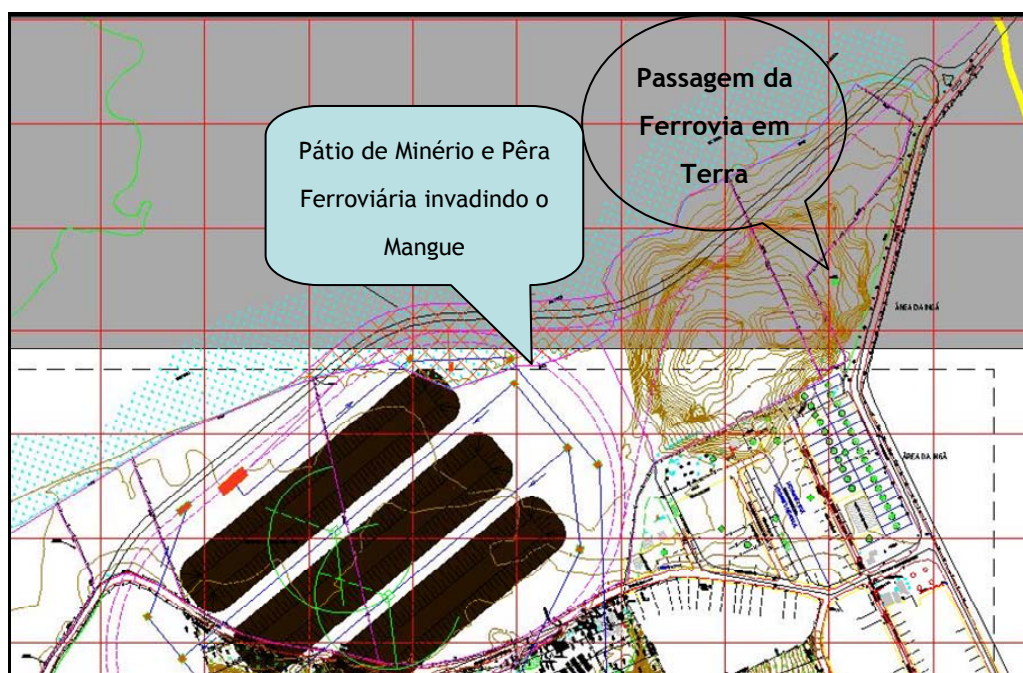


Figura 3.3-11 - Alternativa 2 para a locação da perra ferroviária

### ▪ Alternativa 3

Para a construção do pátio de minério cota 06, a pêra ferroviária e a mudança na rodovia Joaquim Fernandes, utilizando essa alternativa a área de manguezal impactada será de 8.800m<sup>2</sup>. A estrada Joaquim Fernandes será reconstruída com novo traçado um trecho sobre o manguezal. Para a construção da pêra com essa alternativa será necessário realizar o desmonte do monte do capitão e parte do morro da Pedreira Sepetiba, conforme é demonstrado na **Figura 3.3-13**.

### ▪ Alternativa Adotada



**Figura 3.3-12 - Alternativa 3 para a locação da pêra ferroviária**





Figura 3.3-13 - áreas de desmonte para pêra ferroviária.

### **Ligação entre Linha Ferroviária Existente e Pêra Ferroviária**

O ramal ferroviário parte do pátio de Brisamar, local onde existe uma linha da MRS, e segue dentro da área do DNIT entre a atual rodovia e o ramal de acesso ao Porto de Itaguaí até o rio Cação. O DNIT, em resposta a solicitação da LLX enviou a carta apresentada no **Anexo 3** demonstrando nada ter a opor ao projeto de desenvolvimento do Porto Sudeste.

Após a ponte do rio Cação, foram estudadas duas alternativas para o ramal, conforme a seguir.



▪ Alternativa 1



Figura 3.3-14 - Alternativa 1 para locação da ligação entre linha ferroviária existente e pêra ferroviária

A ferrovia deriva à direita, atravessa a rodovia de acesso ao Porto de Itaguaí e segue paralela a estrada até a pêra ferroviária.

Neste trecho em tangente é criado um pátio ferroviário com três linhas que possibilita a espera de um trem de minério sem impedimento da operação com o minério que por ventura esteja operando naquele momento.

A pêra dupla possibilitará a operação simultânea de dois trens de minério. O ramal terá um comprimento útil de aproximadamente 11.000 m, considerando as duas pêras, o pátio de manobras e a linha de acesso ao pátio de BrisaMar.

Para evitar cruzamentos em nível com a rodovia será criado um viaduto de ligação ao porto sobre o ramal ferroviário e a ponte ferroviária do rio Cação e um outro viaduto sobre a ferrovia na entrada da pêra, para evitar o cruzamento da via de contorno para acesso a Ilha da Madeira com o acesso ferroviário a pêra.

Com a construção da ferrovia nessa localização será necessário a supressão de uma área de manguezal de aproximadamente 31.700 m<sup>2</sup>.



▪ Alternativa 2

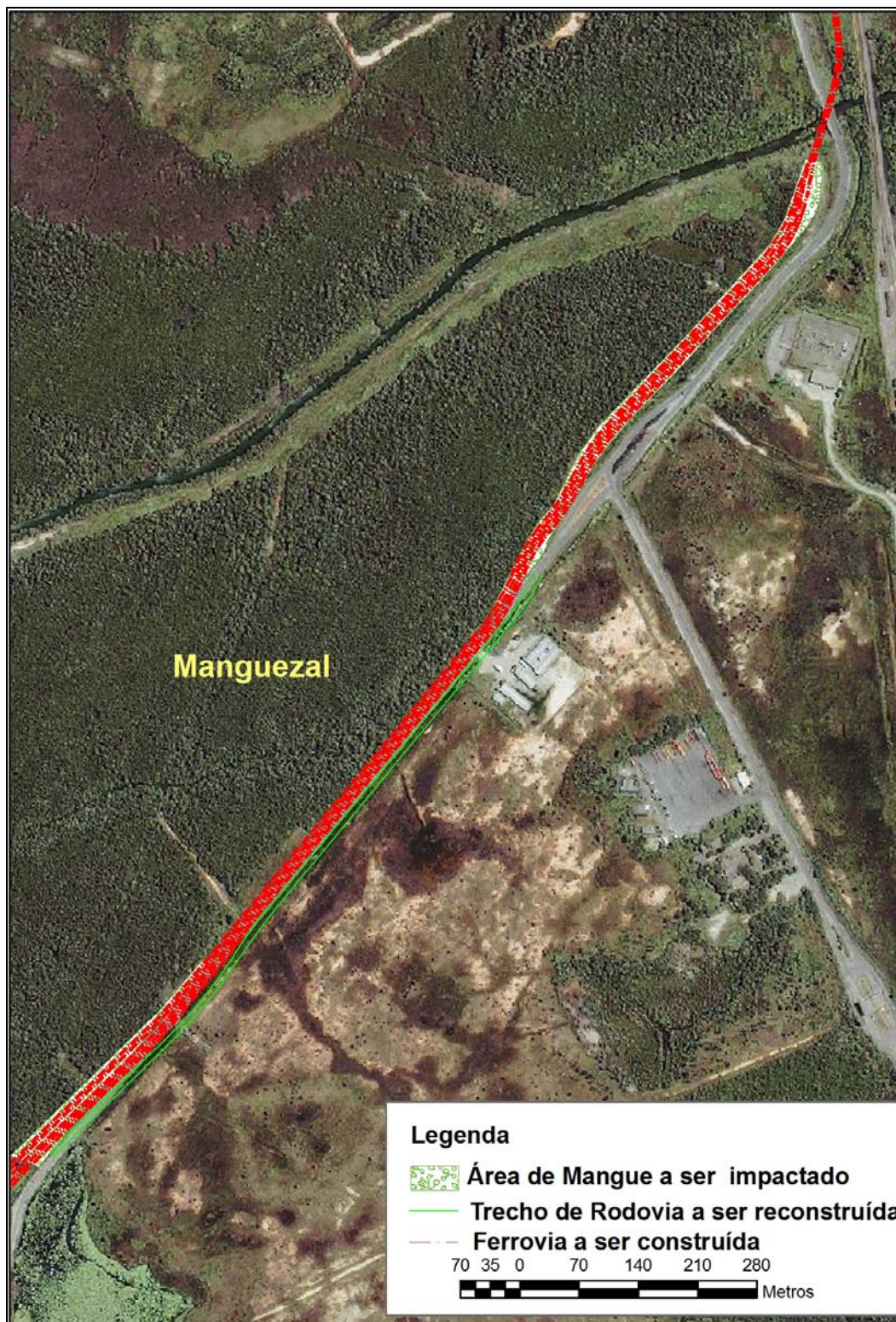


Figura 3.3-15 - Alternativa 2 para locação da ligação entre linha ferroviária existente e pêra ferroviária

A ferrovia deriva à direita, atravessa a rodovia de acesso ao Porto de Itaguaí e segue sobre a estrada até a pêra ferroviária.

Neste trecho em tangente é criado um pátio ferroviário com três linhas que possibilita a espera de um trem de minério sem impedimento da operação com o minério que por ventura esteja operando naquele momento.

A pêra, dupla, possibilitará a operação simultânea de dois trens de minério. O ramal terá um comprimento útil de aproximadamente 11.000m, considerando as duas pêras, o pátio de manobras e a linha de acesso ao pátio de BrisaMar.

Para evitar cruzamentos em nível com a rodovia será criado um viaduto na rodovia de ligação ao porto sobre o ramal ferroviário e a ponte ferroviária do rio Cação e um outro viaduto sobre a ferrovia na entrada da pêra, para evitar o cruzamento da via de contorno para acesso a Ilha da Madeira com o acesso ferroviário a pêra.

Com a construção da ferrovia a supressão de área de manguezal necessária foi reduzida para 17.200 m<sup>2</sup>.

Dessa forma, para a construção de todo o ramal ferroviário e conseqüente reconstrução da rodovia Joaquim Fernandes será necessário a supressão de aproximadamente 26.000 m<sup>2</sup>.

Para a construção da pêra ferroviária e pátio de minério interno a ela, conforme mencionado anteriormente, será necessário o corte de 1.404.177,712 e aterro de 378.983,262 de solo e rocha, onde grande parte será realizado pela Pedreira Sepetiba no âmbito de sua licença ambiental.

No **Anexo 4** é apresentada a carta com a solicitação a DOCAS de “nada a opor” a implantação do ramal ferroviário do PORTO SUDESTE na área desta empresa.

A **Figura 3.3-16** apresenta o layout final do ramal ferroviário após os estudos locacionais.



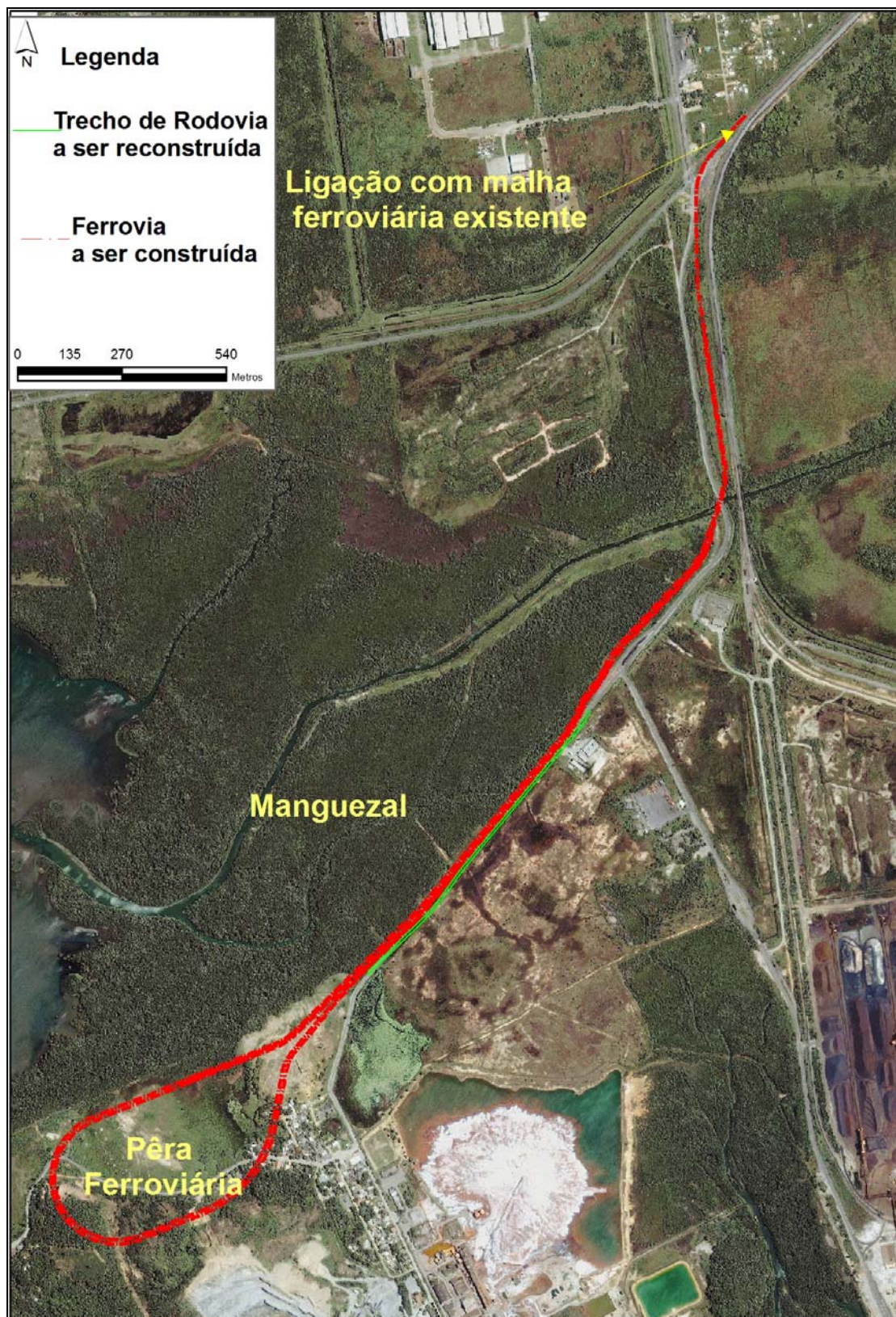


Figura 3.3-16 - Locação de todo o ramal ferroviário

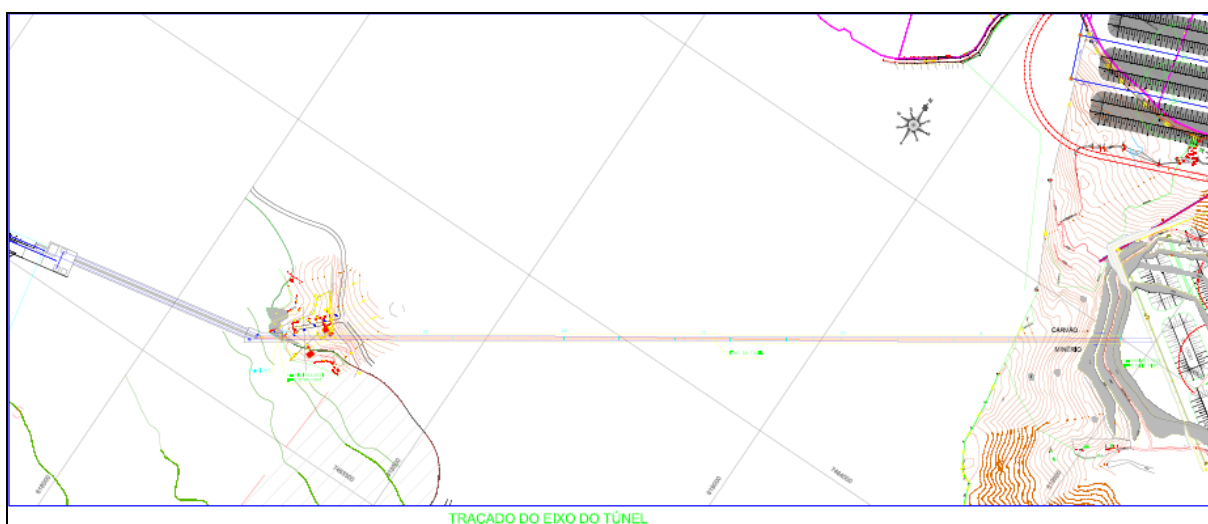
### 3.3.4 - Alternativas de traçado para o túnel de ligação entre área de retaguarda e terminal

Após definição da localização do sítio para a área de retaguarda do porto, e do terminal, faz-se necessário alocar um túnel de ligação para transporte do minério.

Neste processo foram observadas as seguintes premissas de viabilidade técnico-econômica e ambiental:

- Minimizar o impacto na entrada e saída do túnel;
- Ligar na menor distancia possível o terminal a área de retaguarda, dessa forma, diminuir o custo e tempo de execução;
- Aproveitar a declividade do túnel, de forma a facilitar a ventilação no interior;
- Aproveitar o nível topográfico da Pedreira, de forma a minimizar o período de lavra;
- Minimizar o impacto visual.

O traçado do túnel, seu perfil e seção foram definidos conforme o esquema demonstrado nas Figura 3.3-17, Figura 3.3-18e Figura 3.3-19.



**Figura 3.3-17 - Traçado do túnel**



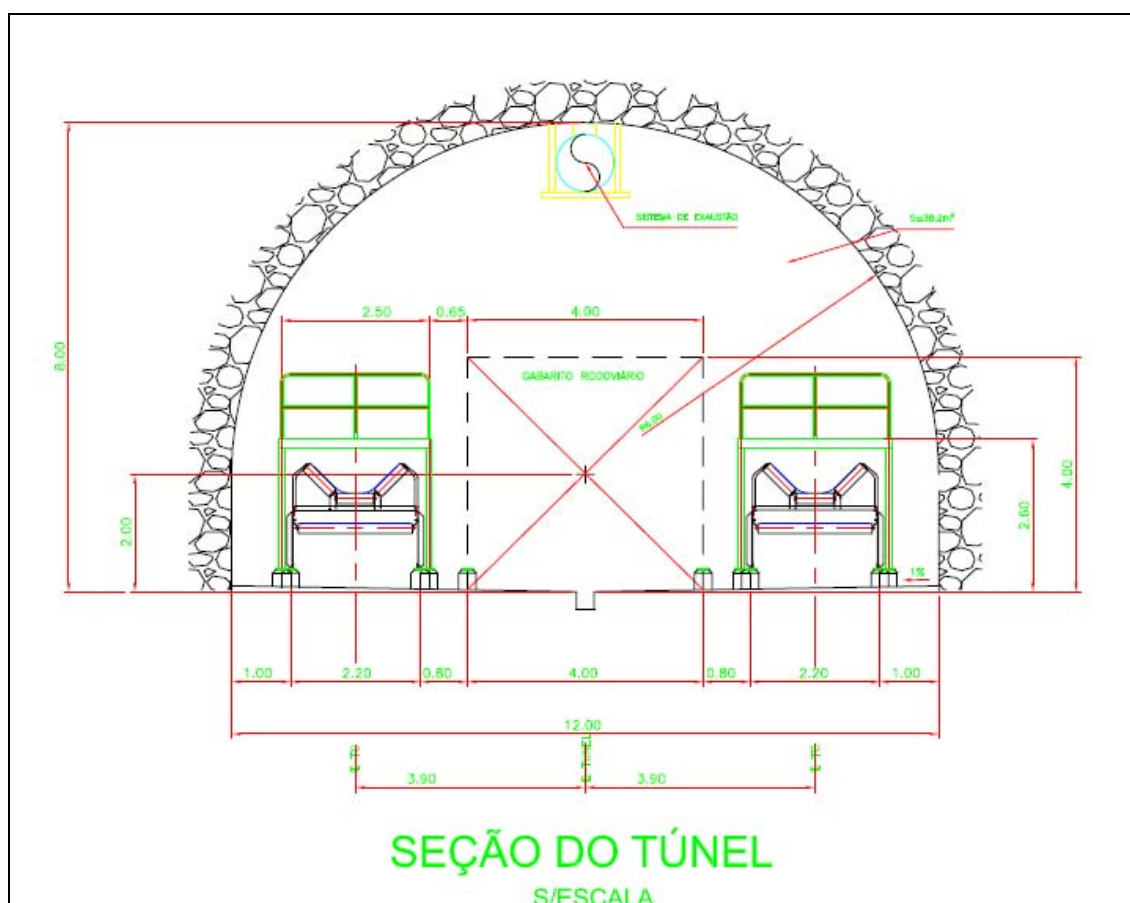


Figura 3.3-18 - Seção do túnel

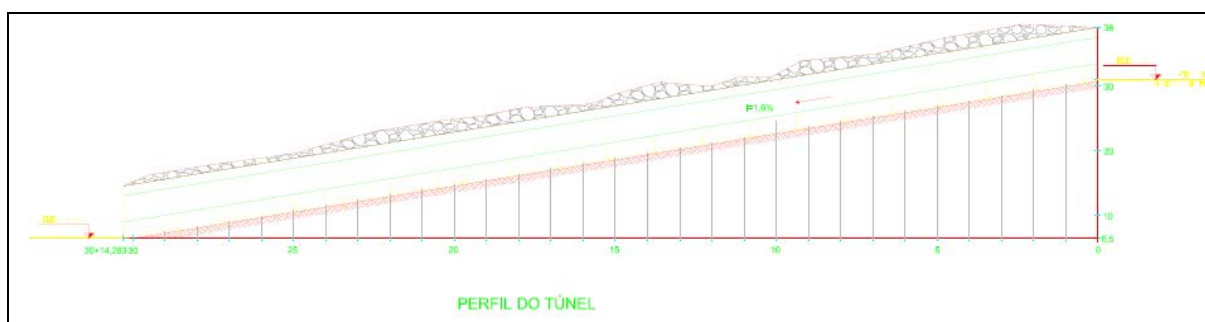


Figura 3.3-19 - Perfil do Túnel

Ao final deste capítulo estão apresentadas as plantas com o traçado do eixo do túnel, o perfil e a seção em detalhes.

### 3.4 - ALTERNATIVAS TÉCNICAS

#### 3.4.1 - Alternativas Técnicas para Acertos Topográficos

A alternativa técnica para os acertos topográficos, visto que o material em grande volume para aterro será proveniente da Pedreira Sepetiba, próximo ao local, será a de utilizar técnicas comuns em obras civis.

Será retirada a capa de solo vegetal do pátio de minério cota 6, de até 30 cm da superfície, o material será retirado por intermédio de equipamento mecânico. (Trator de lamina, patrol etc). Este material residual poderá ser doado para outros empreendimentos da região, desde que tenham licença ambiental, descartado em aterro devidamente licenciado, atendendo as normas ambientais e legislação pertinentes ou utilizado dentro do empreendimento para acertos topográficos.

#### 3.4.2 - Alternativas Técnicas para Dragagem

A viabilização do acesso de embarcações de maior calado ao PORTO SUDESTE não conta com alternativa tecnológica, que não a dragagem da bacia de evolução descrita no presente Estudo. Partindo desse princípio, foram avaliados os diversos tipos de equipamentos existentes para execução da dragagem e a melhor forma para a disposição do material dragado no local selecionado acima, discriminando os usos e vantagens específicas, conferindo-lhes produtividade e impactos ambientais diferenciados. O **Quadro 3.2-1**, apresentado a seguir, extraído de documento “Gerenciamento Ambiental de Dragagem e Disposição de Material Dragado”, produzido pela antiga SEMADS (atual SEMADUR) em março de 2002, apresenta as seguintes características dos equipamentos.

**Quadro 3.4-1 - Características de Alguns Equipamentos de Dragagem e Disposição na Água**  
Características/Impactos

Atividade	Tipo	Equipamento	Características / Impactos			
			Turbidez	Precisão	% de Água no Material Dragado	Produtividade
Dragagem	Mecânica	Bucket Dredger	Baixa	Alta	Baixa	Baixa
		Backhoe Dredger	Mediana	Alta	Baixa	Baixa
		Grab Dredger	Baixa	Mediana	Alta	Alta
	Hidráulica	Trailing Hopper Suction Dredge	Baixa	Mediana	Alta	Alta
		Cutter Suction Dredger	Baixa	Mediana	Alta	Alta
	Pneumática Especiais Agitação		Baixa	Alta	-	-
			Baixa	Alta		
		Water Injection	Alta	Alta	Alta	Mediana

Atividade	Tipo	Equipamento	Características / Impactos			
			Turbidez	Precisão	% de Água no Material Dragado	Produtividade
Disposição na Água		Split Hull	Mediana	Mediana	Mediana	Alta
		Tube at Surface	Alta	Baixa	Alta	Alta
		Tube Submerged	Baixa	Alta	Baixa	Mediana
		Jet Spray	Alta	Baixa	Alta	Baixa

As alternativas tecnológicas a serem consideradas para as obras de dragagem do canal de acesso ao Terminal podem referir-se ao emprego de dois tipos de draga hidráulica, cujas características técnicas aliam baixa turbidez e alta produtividade. A saber:

- Alternativa 1: dragas de sucção e recalque (Cutter Suction Dredger); e
- Alternativa 2: dragas do tipo hopper (Trailing Suction Hopper).

As dragas do tipo sucção e recalque (CSD) são, em geral, dragas de pequeno porte, porém com grande produtividade, dotadas de tubos para desagregação e sucção dos materiais a serem dragados e de conjuntos de motobombas capazes de recalcarem os materiais dragados até o ponto de sua disposição. A profundidade de dragagem desse tipo de equipamento fica em torno de 16m e a extensão de recalque não deve ser maior que 600m, a não ser que se empregue bombeamento intermediário (booster), elevando sensivelmente as dificuldades técnicas e os custos das operações de dragagem e transporte dos materiais dragados. Uma outra opção para essa alternativa tecnológica seria a utilização de batelões de carga que, puxados por rebocadores, transportariam os materiais dragados até a área de disposição. Nesse caso, em face da pequena capacidade dos batelões e do volume de sedimento que se pretende dragar, seria necessário o emprego de elevada quantidade desses equipamentos funcionando concomitantemente.

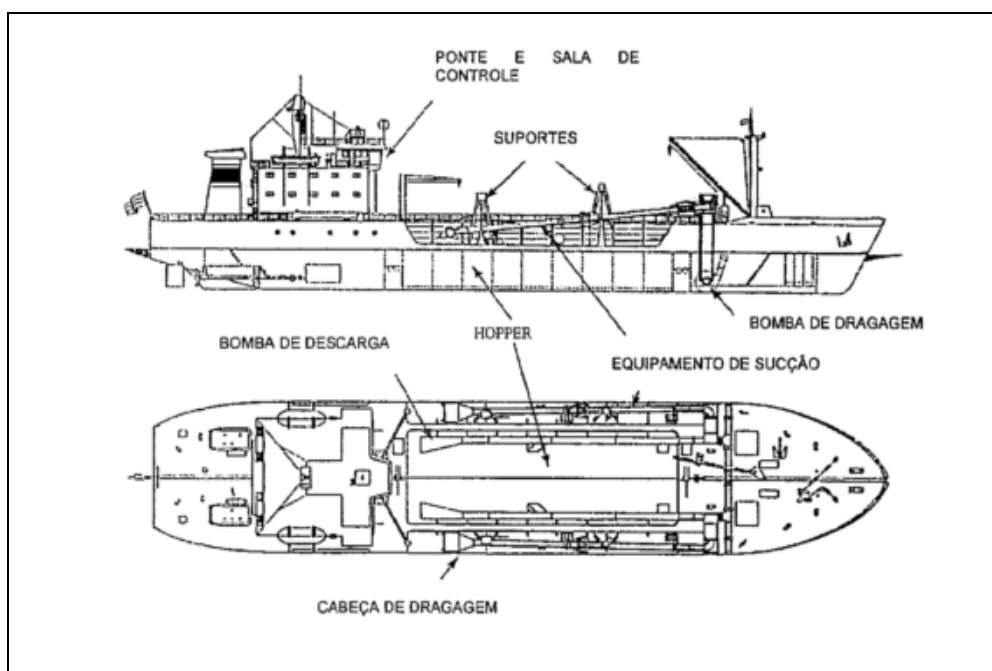
Assim sendo, para a dragagem do material a ser descartado em CDF, considerando a pequena distância entre o local de dragagem e descarte, é recomendável o uso de draga de sucção e recalque (CSD). O uso desse tipo de draga, em comparação com as demais alternativas, minimizará o tráfego marítimo necessário nesse período da dragagem, assim como o tempo para a realização das operações, as dificuldades técnicas, os custos envolvidos e os riscos ambientais.

Para a dragagem do material não contaminado a ser levado para o local de descarte a 6 milhas fora da Ilha da Marambaia e cerca de 27 milhas do ponto de dragagem, recomenda-se o uso de dragas do tipo Hopper (Alternativa 2), pois apresentam elevada capacidade de dragagem e grande capacidade de transporte dos materiais dragados.

Nas figuras **Figura 3.4-1** e **Figura 3.4-2** estão apresentadas, respectivamente, uma foto exemplificando um draga tipo *Hopper* e um diagrama da mesma draga.



**Figura 3.4-1 - Exemplo de Dragagem do Tipo Trailing Suction Hopper**



**Figura 3.4-2 - Trailing Suction Hopper - Diagrama**

Nas **Figura 3.4-3** e **Figura 3.4-4** estão apresentadas, respectivamente, uma foto exemplificando um draga tipo sucção e recalque e um diagrama da mesma draga.



Figura 3.4-3 - Foto de uma draga de sucção e recalque

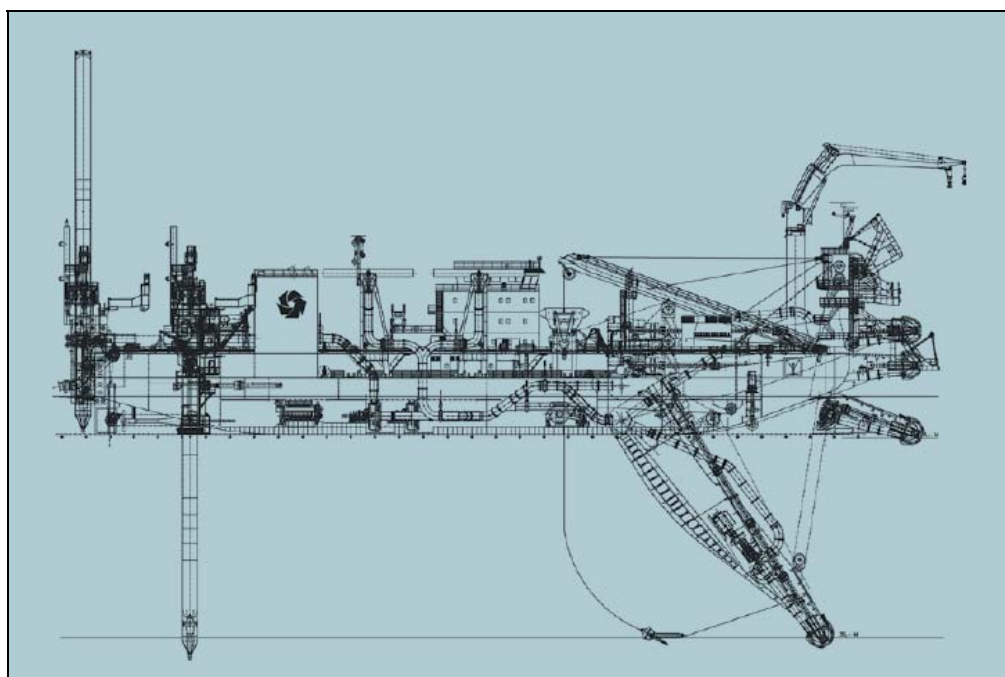


Figura 3.4-4 - Dragagem de sucção e recalque - Diagrama

### 3.4.3 - Alternativas Técnicas para a Execução da Derrocagem

Será necessária a realização da técnica de derrocagem para remoção de três afloramentos rochosos submersos no canal de acesso, são eles:

- Pedra Dhuran
- afloramento rochoso entre a antiga bóia 15 e bóia 17
- afloramento rochoso entre a antiga bóia 10 e bóia 12

Estes afloramentos rochosos somam cerca de 16.000m<sup>3</sup> e esta operação é fundamental para garantir a segurança de navegação dos navios que utilizarão o PORTO SUDESTE e os demais terminais localizados na região.

Para execução da derrocagem existem três tecnologias conhecidas conforme a seguir. Dependendo do tipo e conformação do relevo rochoso, poderão ser utilizadas as seguintes formas para a quebra e corte das rochas, a saber:

- Rochas pontudas e em pequenos volumes será utilizado corte com arame diamantado;
- Rochas pontudas com grande volume será utilizado abertura de furos e colocação de cunhas pneumáticas e ou massa expansiva.
- Rochas com formação tipo mesa será utilizado abertura de furos e utilização de massa expansiva ou explosivo.

Em qualquer formação de rocha a ser derrocada, deverá ser evitado o uso de explosivo, sendo este usado apenas quando esgotadas as alternativas e em quantidades mínimas. Dessa forma, respeitando a proximidade de áreas de pesca e de navegação, a empresa evitará riscos de acidentes e danos ao meio ambiente.

A **Figura 3.4-5** apresenta as posições das rochas que serão derrocadas.



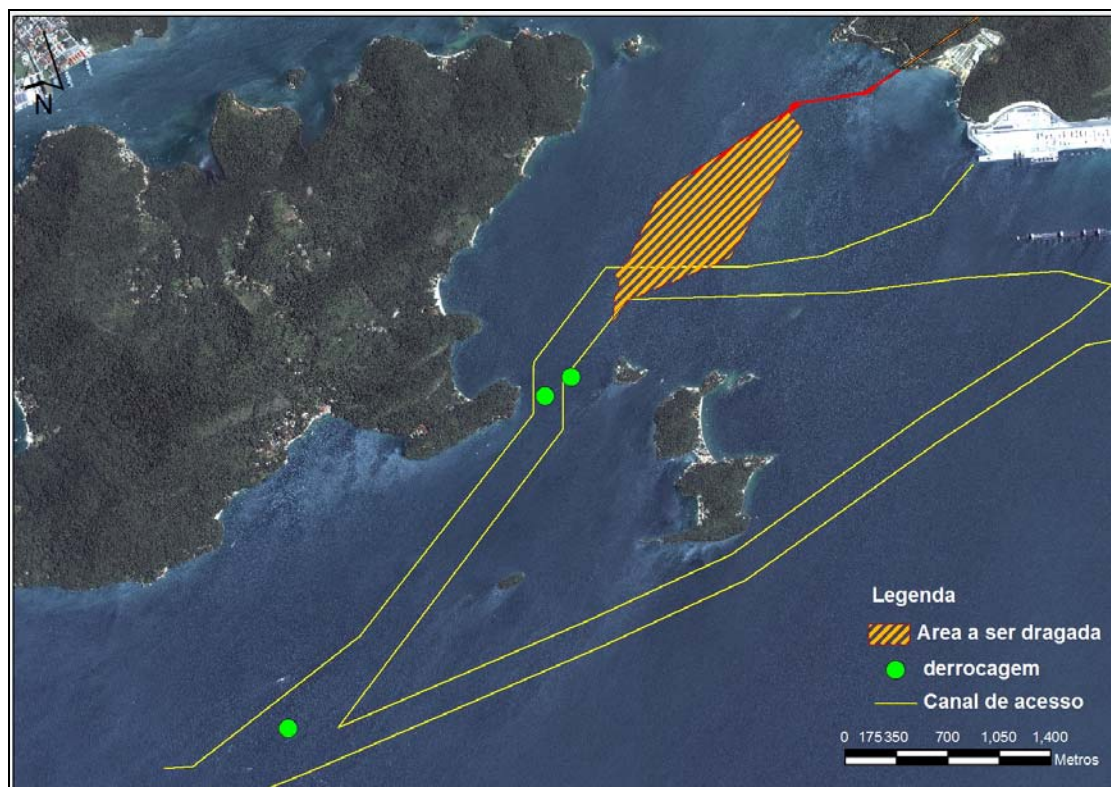


Figura 3.4-5 - Localização das derrocagens

### 3.4.4 - Alternativas Técnicas para a Implantação do Terminal Portuário

Todo o terminal será construído em estacas e peças pré-moldadas, para a construção da ponte de acesso, plataforma de transição e píer, serão utilizadas balsas devidamente autorizadas e aprovadas pela Marinha do Brasil, com a finalidade de transportar materiais, equipamentos e equipes especializadas. Serão utilizados também guindastes de grande porte e bate-estacas marítimos.

Os principais equipamentos utilizados serão máquinas para cravação de estacas e guindastes para a montagem das peças pré-moldadas, uma vez que tanto o píer quanto a ponte serão pré-moldados fora e montados “in loco”.

Estas técnicas são usualmente utilizadas mundialmente para a construção de terminais marítimos, representam tecnologias consagradas e apresentam a solução mais viável.

Desta forma, será evitada a solução de construção do terminal em aterro, o que poderia provocar alteração na dinâmica de circulação de águas na região e impedir a circulação de pequenos barcos.

Destaca-se que o terminal terá um vão livre de 4,5m e que pequenos barcos de passeio e pesca artesanal poderão trafegar sob o terminal.

### **3.5 - DESCRIÇÃO DA TÉCNICA DE IMPLANTAÇÃO A SER ADOTADA**

#### **3.5.1 - Metodologia de Execução do Serviço de Terraplenagem Para Preparação do Terreno**

Considerando a situação atual do terreno, será necessário o corte de  $1.404.177,712\text{m}^3$  de rocha e solo e aterro de  $378.983,262\text{m}^3$  para a construção do pátio de minério cota 6 e o corte de  $1.557.266,28\text{m}^3$  e aterro de  $150.814,43\text{m}^3$  para a construção do pátio de minério cota 32 com as áreas administrativas. O corte referente ao pátio cota 32 será integralmente realizados pela Pedreira Sepetiba no âmbito de sua licença ambiental previsto em seu plano de lavra e disponibilizado para a administração do Porto no nível do Projeto para a construção da área de retaguarda. Parte do corte no pátio cota 06 será realizado pela Pedreira, restando uma pequena parcela para ser realizada pela administração do Porto. Os aterros serão realizados utilizando parte do material cortado pela Pedreira.

Essas correções serão realizadas com a utilização de pás carregadeiras, niveladoras, Trator de lamina, patrol, etc.

#### **Remoção de Cobertura Vegetal**

A supressão de vegetação limitar-se a área de saída do túnel, da área de pátio de minério cota 6 e pátio de minério cota 32, na área de retaguarda. A área de apoio ao terminal será localizada em um terreno próximo ao costão rochoso na saída do túnel, dessa forma a Vegetação que terá que ser removida será mínima. Antes de iniciar os trabalhos de terraplanagem, toda a área de ocupação da obra deverá ser limpa, desmatada e no caso de existirem árvores e/ou arbustos, destocada.

A remoção da terra vegetal, numa espessura de até 30 cm, deverá ser feita por intermédio de tratores de esteira, pás-carregadeira e caminhões basculantes.

Para a construção do terminal não será necessário a remoção de vegetação visto que será realizado por via marítima.

Vale ressaltar que não será feito movimento de terra ou remoção de solo superficial na faixa de projeção da ponte, de maneira a preservar-se ao máximo a conformação do terreno natural, minimizando também as interferências no costão rochoso.

A supressão de vegetação será precedida de um Inventário Florestal da área, o qual subsidiará o requerimento de autorização de supressão de vegetação junto ao órgão ambiental competente. A madeira (toras de árvores) resultante da supressão de árvores será estocada a céu aberto na área do terreno, sob a forma de pilhas, até que seja dada destinação final adequada, conforme procedimentos a serem estabelecidos e acordados junto ao órgão ambiental competente.

Os resíduos gerados durante o desmatamento, tais como folhas e galhadas, não serão removidos do local.

A limpeza deverá remover toda a vegetação, uma vez que a presença de matéria orgânica pode provocar a instabilidade do aterro.

### **3.5.1.1 - Aterro e Terraplanagem no Pátio de Minério Cota 06**

A área de empréstimo (jazida) será preferencialmente a Pedreira Sepetiba. Eventualmente, dependendo do tipo de material a ser definido para a terraplanagem, parte do material poderá ter que vir de outra jazida, licenciada. Essas outras jazidas serão delimitadas, tendo os seus volumes disponíveis e as distâncias de transporte determinadas.

As principais características geotécnicas dos solos a serem determinadas são:

- massa específica dos grãos;
- granulometria;
- limites de liquidez e de plasticidade;
- curva de compactação (massa específica aparente seca máxima e umidade ótima);
- umidade e massa específica naturais.

O laboratório de controle tecnológico do aterro será equipado com a aparelhagem necessária, devidamente aferida, para realização dos ensaios de caracterização e de compactação.

Para os revestimentos de proteção dos taludes com grama, a camada de terra vegetal retirada durante a limpeza do terreno será estocada em local apropriado para posterior utilização.

Se após a conclusão dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza forem observados bolsões de água, os mesmos deverão ser drenados por intermédio de retro-escavadeiras, construindo-se canaletas provisórias de drenagem para locais fora da obra que não formem espelhos d'água.

- Preparo da base:

Após a limpeza do terreno, ele será nivelado, recebendo uma camada de regularização, a fim de conseguir uma superfície desempenada e de possível compactação. Esta camada servirá também para cobrir as depressões naturais e que possam ser criadas pelo destocamento.

Esta camada terá a compactação controlada visualmente. Dependendo da situação, essa regularização poderá ser feita somente em bolsões ou grandes depressões, cabendo no restante apenas a regularização e compactação do terreno já limpo.

Em função da declividade do terreno e de sua natureza, cuidados especiais deverão ser tomados no preparo da base. As situações possíveis e os cuidados recomendados estão definidos no quadro abaixo:

- Execução da Terraplenagem

- Aterro

Os aterros deverão ser constituídos de solos de boa qualidade, atendendo às determinações contidas nas especificações de projeto e, estarem isentos de materiais incompatíveis com o aterro, tais como troncos, raízes, galhos, pedras. As ocorrências eventuais deverão ser retiradas manualmente, para é previsto na equipe de terraplenagem a função de “raizeiro”.

O material ao chegar na área já preparada para receber o aterro, deverá ser distribuído em camadas uniformes e regulares, de modo que a espessura atenda ao tipo de equipamento de compactação utilizado. Esta regularização será feita após a passagem dos equipamentos de transporte, por intermédio de motoniveladora.

Antes de se iniciar a compactação, o solo deverá estar com a umidade em torno da ótima (determinada em laboratório através da Curva de Compactação). Caso o solo, após o lançamento na faixa de ocupação do aterro, apresentar umidade acima da faixa especificada, deverá sofrer um processo de correção da umidade. Isto deverá ser feito através de aeração, por meio de gradeamento até atingir a faixa requerida. Se, ao contrário, apresentar umidade abaixo do valor mínimo especificado, deverá ter sua umidade corrigida através de umedecimento por meio de irrigação com caminhão-pipa e de sua homogeneização com grades de disco.

A compactação deverá ser feita, primeiramente, por intermédio de rolos compactadores pé-de-carneiro estáticos “pata longa”, para fazer uma compactação profunda na camada. Em seguida, deverão ser utilizados rolos compactadores pé-de-carneiro auto-propelidos vibratórios “pata curta”. A velocidade dos rolos compactadores deverá ser adequada às condições do material e o número de passadas serão as necessárias para se atingir o grau de compactação de projeto. Tanto a velocidade como o número de passadas, são determinadas experimentalmente em pistas de testes.

Os compactadores pé-de-carneiro compactam camadas com até 20cm de espessura em solos argilosos e até 30cm em solos arenosos.

A compactação em locais inacessíveis aos rolos compactadores tais como estruturas de concreto, condutos, valas, etc, deverá ser feita utilizando-se compactadores dinâmicos, como os “sapos” mecânicos e as placas vibratórias. Para estes tipos de compactadores, a camada de aterro deve ter espessura de, no máximo, 10cm, solta.

► Cuidados a serem observados durante a execução do aterro:

- A passada do rolo compactador deve superpor até a metade da faixa atingida pela passada anterior;
- Manter sempre uma declividade na plataforma do aterro em torno de 5%, para escoamento de águas pluviais;
- Selar a plataforma do aterro, em caso de ameaça de chuva. Ao reiniciar a operação de compactação, remover a camada superficial;
- Antes de iniciar uma camada, é preciso criar rugosidade na camada anterior compactada.

- No caso alguma das camadas não atingir o grau de compactação especificado, o material desta camada deverá ser escarificado por intermédio de motoniveladora ou de trator de esteira com escarificador. A seguir, ele deverá ser homogeneizado com grade de disco, novamente espalhado e irrigado até atingir a umidade de projeto e então, recompatado.
  - Quando houver ocorrência de chuvas, os trabalhos de terraplenagem só poderão ser reiniciados após o terrapleno estiver em condições de trabalho e tiverem sido retiradas as poças, lentes e bolsões de água. As camadas atingidas deverão ser escarificadas. A secagem do material será feita através do seu revolvimento com grades de disco. Somente após atingir umidade de projeto estas camadas serão recompatadas.
  - Após a liberação da última camada compactada, ao ser atingida a cota final do aterro, serão iniciados os serviços de acabamento. Eles consistem na remoção do excesso de materiais, através de motoniveladoras procurando dar à superfície exposta as condições geométricas previstas em projeto.
  - Por se tratar de um serviço cuja execução está sujeita às condições climáticas, deve-se procurar aproveitar ao máximo os dias propícios para os trabalhos de terraplenagem. Assim sendo, é importante adotar a seguinte estratégia de trabalho.
- Turnos de trabalho:
- Para os serviços de compactação do aterro é conveniente, se for possível, a utilização de 3 turnos de trabalho, de 8h cada.
  - Para os transporte do material é conveniente se empregar 2 (dois) turnos de trabalho, de 9h cada.
  - Os trabalhos nas jazidas poderão seguir o horário da compactação. No entanto, em empréstimos próximo às áreas urbanas, deve-se limitar seu horário de trabalho de modo a não incomodar a vizinhança.
- Divisão em faixas:
- A construção do aterro deverá ser dar por faixas, desta forma é possível coordenar os serviços de tal modo, que enquanto uma camada de determinada faixa estiver recebendo material uma outra estará sendo compactada.



► Controle geométrico:

- O controle geométrico será iniciado com a marcação dos “off-sets” fixados nos pés do talude, resguardando-os da ação de equipamentos em operação.
- O controle da evolução do talude, em camadas, deverá ser feito através de cruzetas.
- O controle da rampa do talude poderá ser feito através de gabaritos de forma e dimensões adequadas ou por meio topográfico.

► Controle tecnológico:

O controle tecnológico do aterro deverá abranger as seguintes fases:

- Ensaios de laboratório;
- Acompanhamento visual-tátil;
- Controle de umidade
- Controle de compactação

► Ensaios de laboratório:

No laboratório definido para o controle tecnológico dos serviços de terraplenagem, serão realizados os seguintes ensaios:

- Determinação dos limites de liquidez e plasticidade;
- Análise granulométrica;
- Ensaio de compactação, para determinação da Curva de compactação que define a massa específica aparente seca máxima e a umidade ótima.

Estes ensaios são fundamentais para a caracterização dos materiais utilizados no aterro, devendo ser feitos antes do início da terraplenagem com os materiais da jazida. Ocorrendo mudança de jazida ou mesmo, exploração de novas áreas na jazida definida inicialmente, estes ensaios devem ser refeitos.

Também no caso, de ocorrer durante a execução do aterro, dúvidas sobre as condições do solo que está sendo lançado, é conveniente fazer novos ensaios.

► Acompanhamento visual-tátil:

Durante a construção deve-se ficar atento às seguintes observações:

- Conformidade do terreno de fundação com as especificações;
- Tipo do solo lançado no aterro;
- Condições do solo durante o espalhamento
- Espessura da camada do solo após o lançamento
- Registro topográfico da evolução do aterro

► Controle de umidade:

Para permitir a liberação dos serviços de compactação será necessário controlar a umidade dos materiais através de métodos expeditos, tais como:

- aparelho speedy.

► Controle de compactação:

O controle de compactação deverá ser feito através da determinação do grau de compactação (GC) e do desvio da umidade ( $\Delta h$ ) do aterro.

As especificações de projeto exigem o seguinte grau de compactação:

$(GC) = (y_s/y_{smax}) * 100\% > GC \text{ min}$  (em geral estabelece-se GC min entre 95% e 98%).

Para verificação do grau de compactação e eficiência do material no campo, será utilizado o método do frasco de Areia.

### 3.5.2 - Concepção e Metodologia para Implantação da Área de Retaguarda

Neste item são apresentadas a concepção e a descrição das atividades relacionadas à construção da área de retaguarda.

As obras de retaguarda são compostas pela construção de um ramal e pêra ferroviária com duas linhas para descarga de minério, um pátio com capacidade para estocagem de 1.200.000 t de

minério de ferro na elevação 32 (denominado Pátio Cota 32) e um pátio com capacidade para estocagem de 1.300.000 t de minério na elevação 6 (denominado Pátio Cota 6) e edificações de apoio.

O pátio de minério da cota 32 será construído na cava da Pedreira Sepetiba que será desativada. O volume de corte previsto é de aproximadamente 1.560.000 m<sup>3</sup> e o volume de aterro previsto é cerca de 151.000 m<sup>3</sup>. A cota final da cava da pedreira será na elevação 31m, porém, a cota final de instalação do pátio de minério, fundamental para a determinação da elevação do emboque do túnel de acesso ao píer e para o arranjo dos sistemas de correias transportadoras do minério, foi fixada em 32m.

O pátio de minério da cota 32 será alimentado por um sistema de correias transportadoras que vem desde a estação de descarga de vagões nº1, localizada no pátio cota 6, até o sistema de empilhamento, onde são formadas pilhas por Empilhadeiras Recuperadoras. O pátio de minério cota 6 está localizado no interior da pêra ferroviária. Será alimentado a partir de outro sistema de correias transportadoras que vem desde a estação de descarga de vagões nº2, localizada no mesmo pátio, até o sistema de empilhamento, onde serão formadas pilhas pelas Empilhadeiras Recuperadoras. A recuperação do minério dos pátios será feita pelas mesmas Empilhadeiras Recuperadoras que transferirão o produto a um sistema de exportação constituído por um conjunto de correias transportadoras, cuja produtividade final esperada é de 12.000 t/h, até o carregamento de navios.

Este sistema chega às margens da Baía de Sepetiba por um túnel que atravessa o maciço rochoso até um sítio da LLX onde está a cabeça da ponte de acesso ao píer, passando por transportadores instalados sobre a ponte de acesso. Este túnel terá seção reta tal que possa abrigar duas correias transportadoras e uma pista de rolamento para veículos de manutenção. Terá aproximadamente 1500m de comprimento, uma largura de aproximadamente 12m e altura de 8m.

A construção do pátio de estocagem de minério cota 6 nos moldes necessários à estocagem das quantidades previstas implicará no desbaste de parte de um monte contornado pela estrada Joaquim Fernandes próximo ao limite Noroeste do terreno da Pedreira e de um trecho em argila. Como também está previsto desbaste para construção das linhas férreas de entrada e saída da pêra. O volume total previsto de corte é de aproximadamente 1.650.000m<sup>3</sup> e volume de aterro cerca de 434.000m<sup>3</sup>.

Para ambos os pátios, estão previstas obras de pavimentação e serão circundados por canaletas de drenagem que encaminharão do defluxo para caixas de tratamento específicas. Foram também previstos sistemas de utilidades (água potável, sistema de combate a incêndio, ar comprimido, sistema de distribuição de energia elétrica e iluminação).

### **3.5.3 - Concepção e Metodologia para Implantação da Rua Joaquim Fernandes e Novo Acesso à Estrada da Prainha**

Atualmente o acesso rodoviário à localidade da Ilha da Madeira e da Praia do Limão é realizada através da Estrada Joaquim Fernandez. A referida estrada inicia-se a partir da Avenida Ingá que promove a ligação entre a comunidade local, a pedreira e o parque industrial desativado da Ingá com a rodovia BR-101, passando pelo Porto de Itaguaí.

No que tange ao traçado atual o segmento em foco se desenvolve contornando o sopé do morro onde esta instalada a pedreira, descrevendo uma diretriz sinuosa, de baixa capacidade e com evidentes problemas relativos à sua infra-estrutura.

A seção transversal se apresenta com largura no entorno de sete metros, a pista apresenta significativos processos de desgaste em relação ao pavimento existente.

Cabe ressaltar, também, que os sistemas de sinalização, drenagem e iluminação pública, encontram-se em mau estado de conservação.

Para o atendimento à logística de transporte e a demanda de estocagem do Projeto conforme a alternativa locacional estudada, foram previstas a implantação de uma pêra ferroviária e de um pátio para estocagem de minério de ferro interno a esta.

Para o melhor aproveitamento da área destinada à pêra ferroviária e seu pátio interno para estocagem de minério, estudou-se uma alternativa que possibilitasse uma nova via dentro dos atuais conceitos de modernidade, fluidez, segurança, conforto viário e que também fosse capaz de promover uma nova ligação à Ilha da Madeira e Praia do Limão.

O projeto apresenta como solução a desafetação e realocação da referida estrada. A proposta é a construção do novo acesso ladeando a face norte da pêra ferroviária. O traçado proposto buscou evitar o conflito com a ferrovia em seus pontos de passagem, assim, não haverá travessias em nível onde houver cruzamento entre ambas.

Buscando ainda dar mais operacionalidade aos diversos fluxos intervenientes foi projetada uma interseção tipo rótula conectando os viadutos sobre os ramais ferroviários com a Avenida Ingá e com a Rua Pedro R. Querino.

O novo segmento da estrada encurta 300m em relação ao traçado anterior. O traçado projetado se desenvolve em uma diretriz mais confortável, tanto os alinhamentos horizontais e verticais apresentam-se suaves. Toda geometria foi projetada visando atender a uma velocidade de projeto de 60km/h. A nova seção prevê além de duas pistas com 3,50m de largura cada, ciclovia e passeio de pedestres pavimentados, novos sistemas iluminação, drenagem e sinalização.

A metodologia executiva será a mesma utilizada na infra-estrutura ferroviária, ou seja:

Análise do solo em toda a extensão do traçado da rodovia para definirmos o destino da camada orgânica que reveste o terreno. Caso haja contaminação desta camada orgânica, a mesma será destinada, dependendo de sua classificação, para áreas de bota-fora autorizadas e aprovadas para recebimento de resíduos classe I conforme a legislação aplicável.

A área prevista de supressão vegetal ao longo da rodovia é de 2.000 m<sup>3</sup>.

Adotaremos preferencialmente na infra-estrutura rodoviária a metodologia de reforço de terreno com a implantação de estacas de brita, capazes de oferecer sustentação e drenagem do subsolo, acelerando os recalques primários do terreno e permitindo a execução das camadas de base subseqüentes de maneira ininterrupta. Esta metodologia está sendo utilizada em diversos empreendimentos com características de solo semelhantes na região, destacadamente na implantação da CSA em Santa Cruz/RJ, com a vantagem adicional de minimizar a remoção de material do subsolo. Todo o solo eventualmente removido será analisado e classificado para posterior destinação a áreas previamente licenciadas para bota-fora.

Retirada a camada vegetal, serão colocadas várias camadas de areia de maneira ordenada e controlada, de forma a permitir o acesso às máquinas de cravação de estacas de brita.

As máquinas iniciarão a cravação das estacas de brita de um ponto que tenha sustentação para o equipamento e que após as primeiras estacas feitas permitam que a própria máquina ande sobre as estacas prontas.

Terminada a cravação das estacas de brita, iniciamos o nivelamento da pista e logo a seguir a colocação de um colchão de brita, que servirá para a distribuição de carga e de dreno.

Após compactação da brita, será colocada uma manta geotextil, com a finalidade de garantir que a primeira camada de brita funcione perfeitamente como dreno.

Depois da colocação da manta, inicia-se a colocação de uma camada de areia e, em cima desta, uma manta geogrelha para distribuição e equalização dos esforços.

Será colocada uma camada de brita sobre a geogrelha e em seguida várias camadas de solo, com CBR definido, que serão compactadas com controle de umidade e que atendam as necessidades das cargas calculadas.

Em seguida será aplicada a imprimação betuminosa e o capeamento asfáltico.

### **Acesso à Estrada da Prainha**

- **Situação Atual**

O acesso atual a Estrada da Prainha é realizado por intermédio da Rua Félix Lopes Coelho, rua carroçável sem pavimentação.

- **Necessidade do Projeto**

A rua Félix Lopes Coelho divide ao meio a área destinada administração do complexo, assim por questões de logística interna necessita-se fechar ao tráfego público a referida passagem.

- **Solução Proposta**

Será projetado novo acesso a Estrada da Prainha, posicionado no limite da área administrativa, não haverá acréscimo significativo de extensão do trajeto, sendo todo o segmento implantado dotado de pavimentação e drenagem.



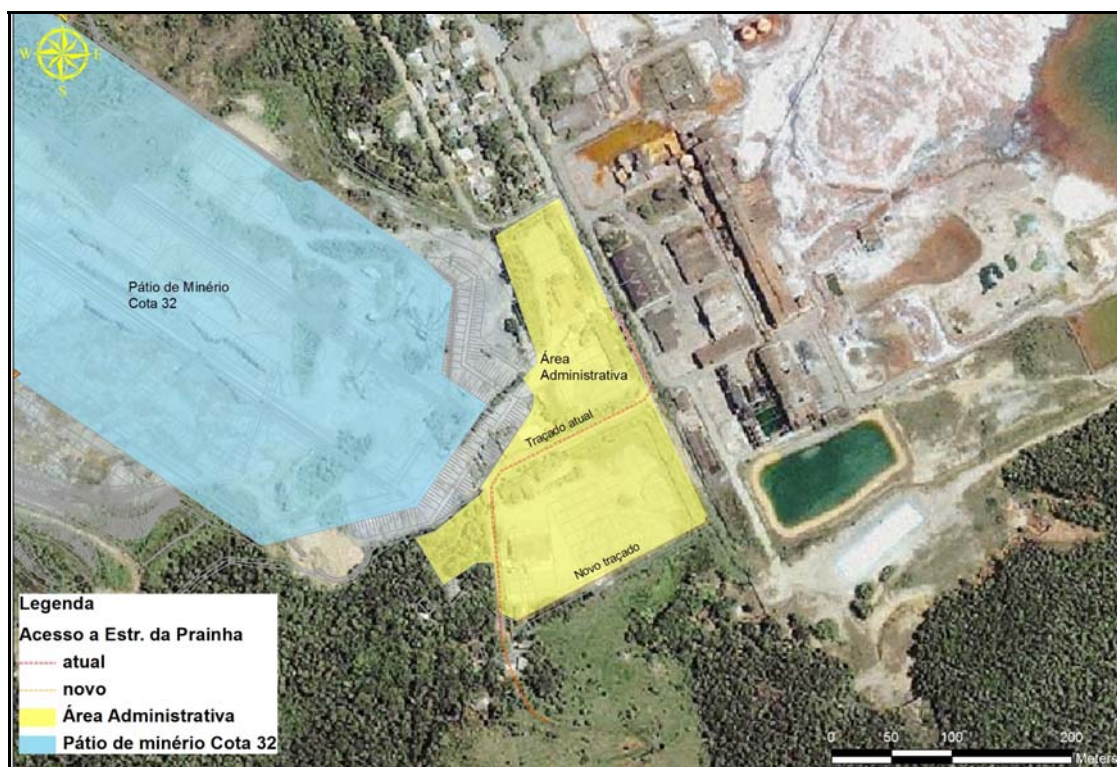


Figura 3.5-1 - mudança no acesso a Estr. da Prainha

### 3.5.4 - Concepção e Metodologia para Implantação do Ramal Ferroviário

#### ▪ Infra-estrutura ferroviária

Este procedimento visa atender a construção da infra-estrutura ferroviária para o Terminal do Porto Sudeste.

A infra-estrutura ferroviária compreende o ramal ferroviário que se estende desde o Pátio Ferroviário de Brisa Mar, de propriedade da MRS, até a entrada da pêra ferroviária do Terminal, bem como a pêra propriamente dita.

#### 3.5.4.1 - Ramal Ferroviário

O ramal ferroviário passa por áreas com recobrimento vegetal distinto, sendo no trecho inicial predominantemente área de aterro com vegetação rasteira e no trecho final com vegetação típica de mangue.

#### ▪ Metodologia Executiva

Iniciaremos com a análise do solo em toda a extensão do traçado da ferrovia para definirmos o destino da camada orgânica que reveste o terreno. Caso haja contaminação desta camada orgânica, a mesma será encaminhada, dependendo de sua classificação, para áreas de bota-fora autorizadas e aprovadas pelo órgão competente.

A área prevista de supressão vegetal típica de manguezal para construção do ramal ferroviário e nova Estr. Joaquim Fernandes é de 26.000 m<sup>2</sup>.

Adotaremos preferencialmente na infra-estrutura ferroviária a metodologia de reforço de terreno com a implantação de estacas de brita, capazes de oferecer sustentação e drenagem do subsolo, acelerando os recalques primários do terreno e permitindo a execução das camadas de base subseqüentes de maneira ininterrupta. Esta metodologia está sendo utilizada em diversos empreendimentos com características de solo semelhantes na região, destacadamente na implantação da CSA em Santa Cruz/RJ, com a vantagem adicional de minimizar a remoção de material do subsolo. Todo o solo eventualmente removido será analisado e classificado para posterior destinação a áreas previamente licenciadas para bota-fora.

Retirada a camada vegetal, serão colocadas várias camadas de areia de maneira ordenada e controlada, de forma a permitir o acesso às máquinas de cravação de estacas de brita.

As máquinas iniciarão a cravação das estacas de brita de um ponto que tenha sustentação para o equipamento e que após as primeiras estacas feitas permitam que a própria máquina ande sobre as estacas prontas.

A quantidade de estacas a serem cravadas, será definida quando do detalhamento do projeto que será apresentado na próxima fase do licenciamento. Terminada a cravação das estacas de brita, iniciamos o nivelamento da pista e logo a seguir a colocação de um colchão de brita, que servirá para a distribuição de carga e de dreno.

Após compactação da brita, será colocada uma manta geotextil, com a finalidade de garantir que a primeira camada de brita funcione perfeitamente como dreno.

Depois da colocação da manta, inicia-se a colocação de uma camada de areia e em cima desta uma manta geogrelha para distribuição e equalização dos esforços.

Será colocada uma camada de brita sobre a geogrelha e em seguida várias camadas de solo, com CBR definido, que serão compactadas com controle de umidade e que atendam as necessidades das cargas calculadas.

A última camada será executada com argila com característica impermeável.

Atingindo a cota de grade, será colocada uma camada de brita que servirá de leito para a colocação de dormentes e posteriormente dos trilhos.

### **Pêra Ferroviária**

A metodologia executiva a ser utilizada na construção da ferrovia propriamente dita será a mesma descrita no item 3.5 -, sendo a área de supressão vegetal prevista de 8.000 m<sup>2</sup>.

Como a entrada e saída da pêra ferroviária se localizam onde hoje existe o Morro do Capitão, as seguintes metodologias específicas serão adotadas:

- Remoção da camada orgânica do solo

Apesar de não ser prevista a existência de contaminação do solo na área do Morro do Capitão, o material será analisado, classificado e destinado a bota-fora adequado e licenciado.

- Remoção do Estéreo (Decapeamento)

Esta atividade será executada via escavação mecanizada com equipamentos de terraplanagem, sendo o volume estimado de 3.000 m<sup>3</sup>.

Este material será analisado e classificado, sendo o material de boa qualidade reutilizado na construção da infra-estrutura da pêra ferroviária e o material inservível descartado em bota-fora adequado e licenciado.

- Escavação em Rocha

Os cortes em rocha serão executados conforme metodologia a seguir, sendo o volume de desmonte previsto de 23.000 m<sup>3</sup>.

- Planejamento Executivo

De posse do levantamento topográfico e da sondagem da análise geológica do local, serão definidas as frentes de lavra e os respectivos projetos de desmonte que especificarão todos os

parâmetros de lavra, tais como: altura dos bancos, diâmetro dos furos, malha de perfuração (afastamento e espaçamento), inclinação dos furos, sub-perfuração, tipo de explosivos.

- **Perfuração**

Serão utilizados equipamentos tipo carretas de perfuração hidráulicas ou pneumáticas para aberturas dos furos (minas) definidos no projeto.

- **Carga e Detonação**

Os explosivos definidos no projeto serão instalados nas minas por empresa licenciada para realização desta atividade, nas quantidades especificada.

A detonação obedecerá a seqüência definida no plano de fogo com utilização preferencialmente de linha silenciosa dotada de espoleta não Elétrica.

- **Monitoramento e Controle**

Serão realizadas inspeções prévias à instalação dos explosivos visando verificar a correta execução da malha de perfuração, bem como as condições geológicas de estabilidade do local.

Deverão ser observados os critérios de segurança especificados pela ABNT (NBR9653).

Serão monitorados o ruído provocado pelo deslocamento de ar das detonações (sobre pressão acústica) e também a vibração transmitida ao terreno medida pela velocidade de deslocamento das partículas. Para tal monitoramento serão utilizados sismógrafos dotados de geofone para medição de velocidade da partícula e microfone para medição de ruído.

- **Destinação do Material Detonado**

O produto detonado será carregado por equipamentos tipo pá carregadeira sobre pneus ou escavadeiras sobre esteiras em caminhões convencionais para beneficiamento nas instalações da Pedreira situada a 1 km de distância e posterior aproveitamento, sob forma de brita, na construção do empreendimento.

### 3.5.5 - Metodologia de Execução e características do túnel.

O Túnel de interligação das Pilhas de Minérios, localizadas onde se situam as instalações da Pedreira atual, ao Terminal Portuário na Baía de Sepetiba tem extensão prevista inicial de 1.500 metros.

A seção transversal já definida tem 12 metros de largura e oito metros de altura, para abrigar duas correias de minério e no centro um acesso rodoviário de 4 metros para operação e manutenção.

No eixo central está projetado uma valeta longitudinal, com caimento da cota + 30m a + 6m, no sentido do mar.

#### Escavação do Túnel

A região da Pedreira da Lha da Madeira predomina granito compacto. Atualmente explorados para brita. A foto geologia executada, detectou seis falhas e um dique de diabásio ao longo do eixo do túnel. A geologia de detalhamento, ainda em andamento, determinará os elementos geotécnicos necessários ao projeto.

As escavações do túnel se iniciarão na face da pedreira em rocha sã, na cota 30,0 com plano de fogo controlado, para preservar o espelho do emboque. Previamente será ancorado com tirantes de resina, o contorno da abóboda em duas carreiras, sendo cada uma 0,50 metros e 6 metros de extensão. Devido a ocorrência de fraturamento da rocha, será aplicado 15 centímetros de concreto projetado com fibras metálicas.

Os primeiros 15 metros do túnel, serão escavados em seção parcializada, com uma galeria central de 5 x 5 metros e posterior alargamento, utilizando fogos controlados e tirantes de resina de 4 metros, em leque, na abóboda.

Os fogos de contorno com avanços curtos (2 metros), iniciais, devem preservar a rocha da abóboda com detonação amortecida (smooth blasting).

Após a classificação do maciço rochoso escavado, por geólogo/geotécnico, determina-se o concreto projetado do revestimento final do túnel.

Após ultrapassar esta fase do emboque cuidadoso, inicia-se o túnel propriamente dito, com o uso do método drill + blast com o seguinte ciclo de escavação:

- Marcação Topográfica da frente de perfuração.
- Instalação do Jumbo e perfuração.
- Carregamento dos explosivos, ligação e fogo.
- Ventilação dos gases e poeiras
- Segurança com remoção dos chocos e molhar a pilha desmontada.
- Remoção das rochas.
- Segurança com choco na frente de escavação, tirantes e concreto projetado, se for necessário.

Os avanços, normalmente, em cada fogo de 3 a 4 metros, com duas equipes, dia e noite, se obtém em avanço médio mensal de 120 metros.

A rocha escavada será classificada por geotécnicos que acompanham a escavação para classificar e determinar o tratamento final da abóbada do túnel.

Estes avanços são reduzidos quando se aproximam das falhas já previstas no levantamento geológico/geotécnico.

A rocha escavada será removida por pá carregadeira de pneus ou escavadeira hidráulica e caminhões basculantes de rocha com capacidade de 20 a 30 toneladas e descarregado no britador da pedreira. Não há previsão de bota fora de rocha.

Todos os funcionários que trabalham no túnel necessitam de EPI's e deverão atender as normas e legislação específicas para escavação subterrânea. Os trabalhos com explosivos deverão atender as Normas do SFIDT do Ministério do Exército, para produtos controlados. A Secretaria de Segurança do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio do Departamento de Fiscalização de Armas e Explosivos DFAE exige o controle e licença para obra do túnel e escavações de rocha com uso de explosivos.

Os controles de vibração e ruídos ocasionados pelo fogo das escavações, serão acompanhados por sismógrafo de engenharia, sempre atendendo as recomendações da norma da ABNT nº. 9653 que regulamenta as detonações.

### 3.5.6 - Metodologia de Execução da Dragagem

A proposta é a de utilização de dragas hidráulicas auto transportadora do tipo *hopper*, para a retirada e transporte do material dragado não contaminado, minimizando riscos de queda do material ao longo do percurso até a área de deposição. A draga ainda será definida, sendo que sua documentação será apresentada antes do início das operações. A tripulação deste tipo de draga é tipicamente composta por 24 pessoas sendo que 21 destas fazem o trabalho permanente na embarcação e 3 engenheiros fazem o trabalho de planejamento e supervisão, ora embarcados, ora em terra.

O trabalho deverá demorar aproximadamente 18 meses e durante esse período cada draga deverá consumir aproximadamente 8.000 litros de combustível por dia, sendo que o reabastecimento será feito, preferencialmente, com a draga atracada, com todos os cuidados ambientais necessários a esta operação.

O canal foi dimensionado com uma largura de soleira de 180m equivalente a 3,6 vezes a boca máxima, 50m. A profundidade referenciada ao zero local da DHN da Marinha é de 20m, equivalente ao maior calado acrescido de 1m de pé de piloto. Para efeito do cálculo do volume de dragagem foi considerado um talude dragado de (4:1) quatro na horizontal e um na vertical.

Ao final do capítulo é apresentado o projeto básico para o canal de acesso e bacia de evolução, além dos furos de sondagens realizados. A bacia tem diâmetro equivalente a duas vezes o comprimento do navio de projeto, 600m e profundidade de 20m.

Assim para atendimento ao requisito principal do projeto, acesso do navio ao Terminal, torna-se necessária obra de dragagem para aprofundamento e alargamento do canal de acesso as obras de atracação.

O referencial de nível adotado no projeto é o zero da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação) da Marinha de Guerra do Brasil e é definida como a média das mínimas das baixa-mares de sizígia.

A estimativa do material dragado é de cerca de 10.000.000m<sup>3</sup> de material.

A draga tipo Hopper é montada sobre um navio e sua cisterna nada mais é do que o porão do próprio navio o qual está equipado com aparelhos que permitem a descarga de fundo do material armazenado na cisterna. Na cisterna da draga tipo *Hopper* o material dragado decanta aumentada a concentração do material dragado na mistura água/solo. Com a cisterna completa a



dragagem navega até o local de bota-fora onde o material é vazado. Esta metodologia implica em menor ressuspensão de sedimentos durante o processo inicial de escavação, se comparado com outros métodos tradicionais, em função da precisão com que este tipo de dragagem opera no fundo.

A capacidade da dragagem tipo hopper depende essencialmente do prazo estipulado pela obra. Hoje já existem no mercado dragagens com até 13.000 m<sup>3</sup> de capacidade da cisterna que dão uma grande produtividade. A previsão para conclusão da obra de aproximadamente 24 meses, e capacidade e quantidade de dragagens serão dimensionadas para atendimento a este período crítico.

É esperado que seja necessário realizar de 1 a 2 ciclos por dia com uma dragagem com capacidade de 10.000m<sup>3</sup> para realizar a dragagem no cronograma esperado. O ciclo tipicamente realizado para disposição do material dragado é apresentado a seguir.

Com grande capacidade de cisterna (porão do navio) de cerca de 10.000 m<sup>3</sup>, a dragagem levará cerca de 1 hora e meia dragando e enchendo a cisterna e fará aproximadamente 1000 viagens, à velocidade de 10 nós, para descarga dos cerca de 10.000.000 m<sup>3</sup> do material dragado. Estima-se que despenderá de 7 a 8 horas para o local a 27 milhas de distância. Nesse tempo estão incluídos os 10 a 15 minutos necessários para que a dragagem descarregue o material no local de despejo.

A partir do local da dragagem, uma vez carregadas, as embarcações utilizadas na dragagem navegarão até o canal de acesso, de grande profundidade e normalmente utilizados pelos navios da que utilizam o Porto de Itaguaí, e o percorrerão até um ponto de mudança de rota, ponto este que permita derivar para uma das duas áreas de descarte, ou seja, 27 milhas, conforme demonstrado na **Figura 3.3-9**.

A dragagem do material contaminado e disposto em CDF será realizado por dragagem de sucção e recalque Bota Fora do Material Contaminado

A partir da análise do material de fundo da área a ser dragada para implantação do canal de acesso e bacia de atracação para a implantação para atendimento aos berços do “Projeto Porto Sudeste”, foi estimado que o volume de material contaminado é de aproximadamente 650.000m<sup>3</sup>.

Como determina a legislação ambiental este material não poderá ser descartado no bota fora convencional estabelecido para o projeto. Em função de suas características contaminantes, este material deverá ser dragado e depositado em trincheiras escavadas no leito marinho.

Esta trincheira previamente construída será então preenchida com o material contaminado que está presente na superfície da área a ser dragada e posteriormente fechada com uma capa de areia não contaminada proveniente do próprio leito dragado. Esta técnica é mundialmente conhecida como CDF “Confined disposal facility”

A trincheira ficará localizada no ponto de coordenadas E 616.550,82 e; N 7.463.456,65 (UTM datum horizontal WGS 84) que está situado em área relativamente plana entre as isobatimétricas 8 e 7m relativamente ao zero da DHN da marinha.

Serão feitas duas trincheiras com 4,5m de profundidade a partir do leito marinho. Em planta elas serão quadradas com 200m de lado e afastadas entre si de 100m.

Estas trincheiras serão construídas com dragas de caçambas “clamshell” que revoltam o menos possível o leito marinho. O material superficial, contaminado, para a construção da trincheira, estimado em 5.400 m<sup>3</sup> deverá ser transportado por barcas de apoio da dragagem e será temporariamente armazenado dentro da cava da Pedreira, em local impermeabilizado e protegido de chuvas para evitar contaminação no local.

O processo de execução do CDF deverá ser realizado conforme os passos a seguir:

**1º passo** - deverá ser retirada a camada superficial contaminada do 1º CDF.

**2º passo** - o material limpo do CDF deve ser retirado até a cota final e lançado no ponto de lançamento nas coordenadas 23° 11' 00.00"S e 43° 54' 30.00"W conforme estudo do INPH.

**3º passo** - Será aberto o 2º CDF. O material contaminado da camada superior é lançado na 1º CDF, já aberto.

**4º passo** - O material limpo será lançado nas coordenadas 23° 11' 00.00"S e 43° 54' 30.00"W conforme estudo do INPH.

**5º passo** - A dragagem da bacia de evolução se inicia com a dragagem do material contaminado e lançamento dentro dos CDF's.

**6º passo** - O material que estava em armazenamento temporário é depositado dentro do CDF.

**7º passo** - O CDF é coberto com material selante.

Ressalta-se que as correntes de fundo na região são muito baixas, havendo mínimo de dispersão se cuidados especiais forem adotados no depósito deste material e posterior recuperação.

O material superficial contaminado da área de dragagem deverá ser então disposto nas trincheiras de forma a não haver dispersão. Serão depositados durante a quadratura e na estufa da maré.

Após o preenchimento das cavas que terá um controle rigoroso, as mesmas serão seladas com uma camada de 30cm de areia proveniente de jazidas próximas e comprovadamente não contaminadas, posicionadas com auxílio de “clamshell” com controle rigoroso de seu total fechamento.

Para o detalhamento e construção do CDF será considerado referências bibliográficas internacionais, entre outras:

Environmental Guidelines for Confined Disposal Facilities for Contaminated Dredged Material - Dredging 2002 - Stephen Garbaciak Jr. (Editor) 2003, American Society of Civil Engineers

As embarcações serão assistidas por barco de apoio (traineira), da própria empresa contratada ou contratado no local, que levará para as embarcações pessoal e suprimentos, tais como: água, alimentos, material de consumo, peças de reposição e outros. Essa traineira também recolherá e levará para terra os resíduos sólidos dos barcos, que os entregarão segregados e acondicionados, para serem recolhidos e destinados por empresa especializada e licenciada pela FEEMA para tal. A traineira terá como local de apoio em terra o terminal de Coroa Grande e também trabalhará no controle batimétrico das operações, registrando a evolução da dragagem.

Considera-se que as embarcações envolvidas na dragagem estarão em operação 90% do tempo, com uma reserva de contingência de 10% destinada a pequenos reparos, que serão realizados a bordo, sem necessidade de deslocamento para estaleiro. Para evitar acidentes será adotado o uso de um barco assistente para o patrulhamento da área no entorno da dragagem ou da rota das embarcações nela engajadas, não ocorrendo restrições ao tráfego de embarcações de pesca, de lazer náutico e outras, além das regras e prioridades normalmente utilizadas na navegação. Cabe destacar que, oportunamente, será transmitido pela Marinha (CHM) o “aviso aos navegantes”, informando às embarcações em geral, inclusive as da região, quanto à área e período de dragagem.

No apoio às atividades de dragagem serão utilizadas as instalações no terminal de Coroa Grande, constando de:

- escritórios de administração;
- escritórios de engenharia;
- escritórios da fiscalização;
- almoxarifado;
- sanitários;
- ambulatório;
- oficinas mecânicas;
- pátio de pré - montagem; e
- pier de embarque/desembarque de pessoal e equipamentos.

### **3.5.7 - Metodologia Para Realização da Derrocagem Subaquática**

A metodologia para realização desta derrocagem está descrita a seguir.

Será usado o método de Perfuração com torre Overburden Drilling, ou simplesmente O.D.

Existirão dois tipos de flutuantes para perfuração: Flutuante propriamente dito e Plataforma auto-elevatória, com ancoragem e posicionamento mediante âncoras e correspondentes guinchos ou com posicionamento mediante spud's.

Os flutuantes terão as torres de perfuração O.D. instaladas em balanço para fora do flutuante, ou no centro do flutuante sobre uma ponte. Este difere do primeiro porque é constituído de vários módulos deixando o centro livre para o trabalho das torres O.D.

As torres operarão com perfuração rotativa e/ou percussão simultânea e os elementos componentes do sistema podem ser levantados e abaixados mediante mecanismos hidráulicos apropriados.

O objetivo do flutuante com torres O.D. será perfurar, carregar com material apropriado e detonar tantos furos da grade planejada quantos sejam necessários.

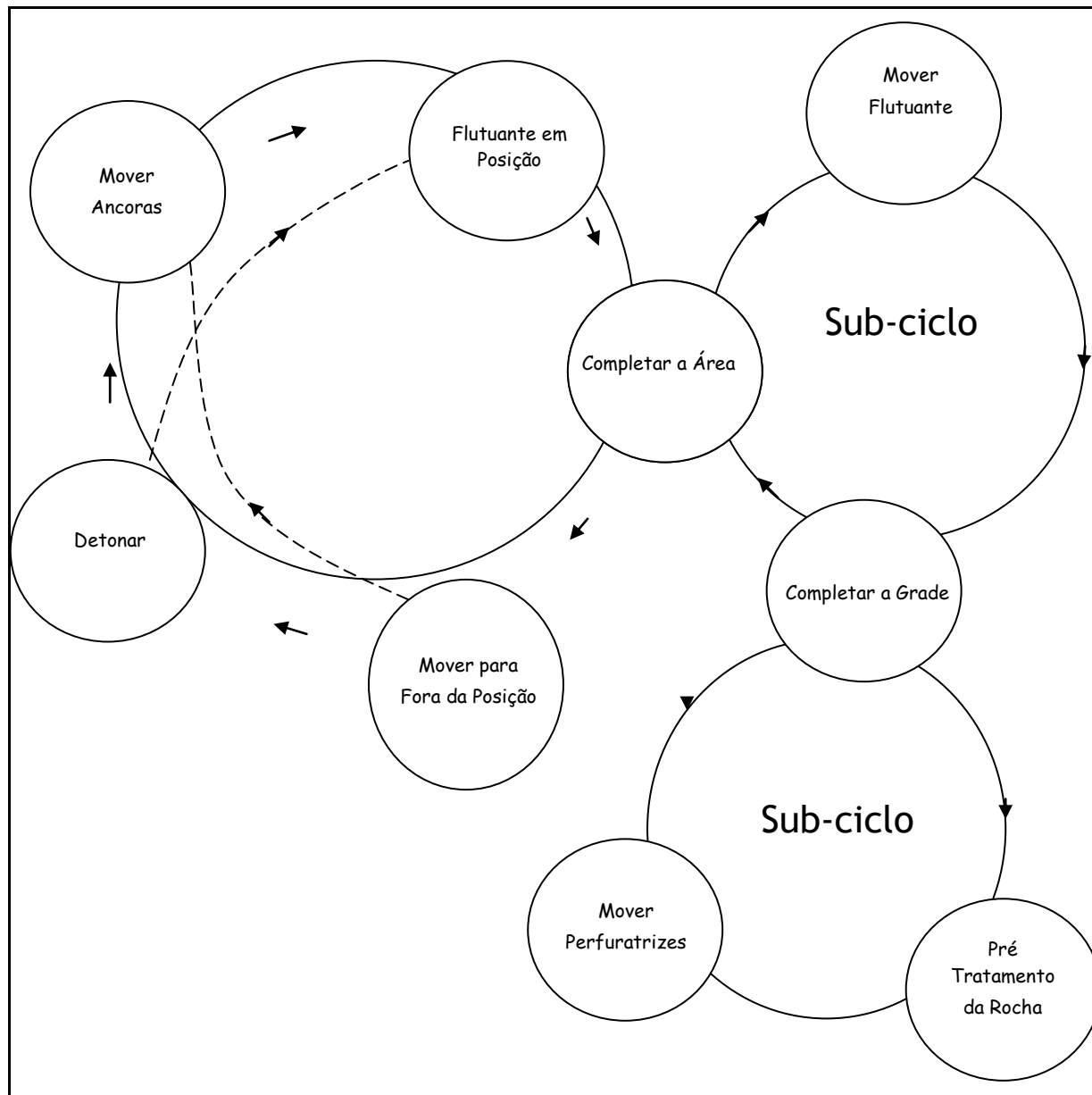
O sub-ciclo básico consistirá em:

- Descer a cobertura (carcaça) que constitui o revestimento da ferramenta até o nível da rocha fixando-se sobre ela, ultrapassando as camadas sobrejacentes (lama, principalmente);
- Perfurar a rocha com brocas internas até a profundidade desejada;
- Carregar os furos com material apropriado;
- Levantar o revestimento externo;
- Procurar e controlar o cordel detonante;
- Retirar o flutuante do local.

### O Ciclo Produtivo

Para o flutuante de perfuração com torre OD instaladas no costado será:

- Flutuante.
- Desloca-se para a posição.
- Sub-ciclo repetido tantas vezes seja necessário.
- Retirar o flutuante.



Um típico sub-ciclo para um flutuante de perfuração será:

- Baixar a camisa de revestimento até o leito entrar junto à rocha ..... 10'
- Perfurar até a profundidade desejada ..... 20'
- Carregar com material o furo ..... 08'
- Mover-se para o próximo furo ..... 05'
- Total ..... 43'**

Este sub-ciclo depende do tamanho da área, profundidade, oscilação das marés, profundidade de perfuração, tipo de torre de perfuração e natureza da rocha.

Quando se usa flutuantes com torres em balanço para fora do flutuante, é normal perfurar vários furos em uma única fileira. A seguir, o flutuante se move para trás até que as perfuratrizes sejam posicionadas na próxima fileira paralela da grade planejada.

A totalidade de fileiras perfuradas é carregada com material especial até que a derrocagem se realize. Depende do número de torres O.D. e da metodologia de trabalho. Usualmente a derrocagem se dá ao final de cada turno. Em circunstâncias normais a operação de derrocagem final consome de 20 a 60 minutos.

### Operação de Perfuração

- Tipos de perfuração:

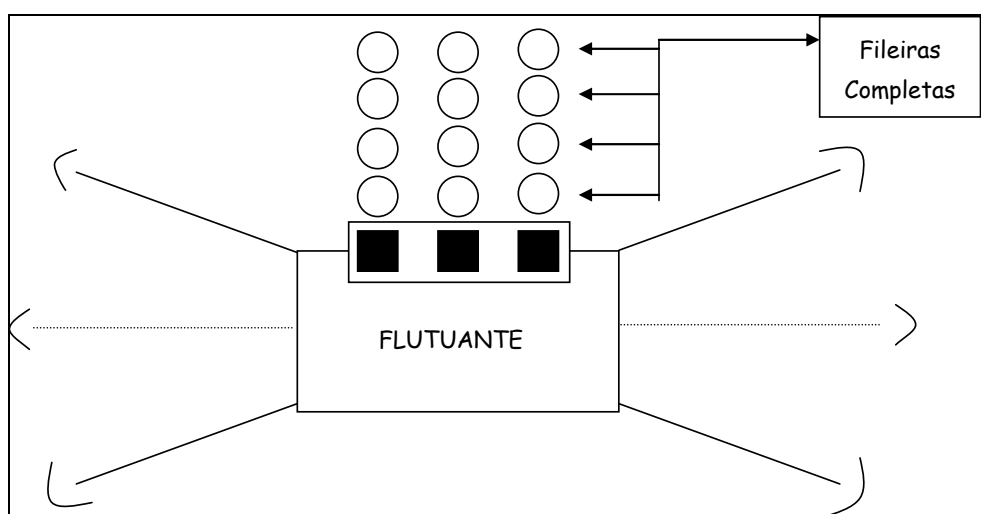
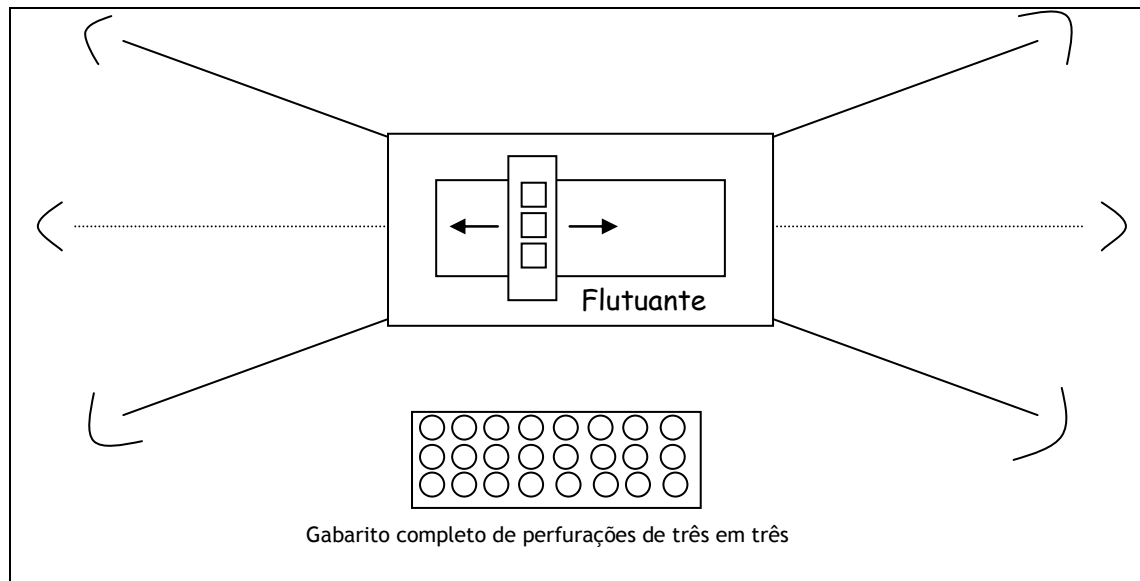


Figura 3.5-2 - Esquema do flutuante com torres de perfuratrizes colocadas em balanço para fora do costado do flutuante.





**Figura 3.5-3 - Esquema do flutuante com torres O.D. instaladas no centro do flutuante sobre uma ponte.**

Os fatores que influenciam o rendimento do trabalho são:

- Profundidade, sistema de ancoragem e posicionamento.
- Flutuante sem spud's, tem calado de 0,6 a 1 metro e podem operar em águas rasas.
- A profundidade é de 20 metros, dependendo do tipo da torre de perfuração, do tipo da rocha e das condições do mar.
- Flutuantes com spud's não podem operar em águas pouco profundas, devido à impossibilidade de levantar os spud's além do limite permissível.
- A mínima profundidade é em torno de 05 a 06 metros.
- A máxima profundidade para operar depende do comprimento dos spud's e da necessidade de um espaço livre entre o fundo do casco do flutuante e a máxima altura das ondas do mar.
- As ondas e o swell afetam diretamente a operação de perfuração e a correnteza será determinante para não atingir a máxima deflexão da camisa cobertura do furo.
- O tipo da rocha sempre será muito importante e deverá ser considerada no planejamento da perfuração e derrocagem da rocha.

- A velocidade de execução da perfuração e quebra está diretamente relacionada na sua dependência com as características da rocha.

Será impossível ter solução de continuidade no trabalho ou cumprir um cronograma físico sem um planejamento que contemple um número de horas diárias contínuas livres para os equipamentos de derrocagem operar, incluindo perfuração, quebra e retirada da rocha fragmentada mediante a utilização de clam-shell e batelão apropriado.

Em suma, antes da execução, serão conhecidos todos os detalhes das diversas etapas inclusive prever o registro diário de todos os eventos, principalmente da movimentação de materiais, furos realizados, sinalização, avisos prévios e planejamento da quebra de rocha com todas as medidas de segurança imprescindíveis.

As condições do tráfego marítimo na área de derrocagem e interferências em geral são de fundamental importância para o desenvolvimento contínuo e eficaz dos trabalhos.

O material retirado será destinado para área de bota-fora, em função de sua classificação.

Para execução da derrocagem existem três tecnologias conhecidas conforme a seguir.

Dependendo do tipo e conformação do relevo rochoso, poderão ser utilizadas as seguintes formas para a quebra e corte das rochas, a saber:

- Rochas pontudas e em pequenos volumes será utilizado corte com arame diamantado;
- Rochas pontudas com grande volume será utilizado abertura de furos e colocação de cunhas pneumáticas e ou massa expansiva.
- Rochas com formação tipo mesa será utilizado abertura de furos e utilização de massa expansiva ou explosivo.

### **3.5.8 - Concepção e Metodologia para Implantação do Terminal Portuário**

Neste item são apresentadas a concepção e a descrição das atividades relacionadas à construção e montagem do Terminal Portuário Sudeste.

A atracação dos navios será feita em dois berços de atracação com cerca de 383m de comprimento cada e 24m de largura formando um píer com cerca de 24m de largura e 765m de

comprimento. Sendo que para a primeira fase será implantado um dos berços e na segunda fase o outro berço.

A infra-estrutura do píer será composta por estacas pré-moldadas em concreto protendido e a superestrutura será feita em concreto constituída por placas pré-moldadas interligadas por concretagem “in loco”, devido à facilidade construtiva que representa.

O píer será dotado de defensas para absorção dos esforços na atracação e de cabeços para atracação dos navios. Será dotado também de pontos de utilidades como rede de combate a incêndio, rede de fornecimento de água potável e de distribuição de energia elétrica para os carregadores de navios.

Para o acesso rodoviário ao píer foi projetada uma via de circulação passando pelo túnel e pela ponte de acesso.

Sobre a plataforma do Píer foram implantados equipamentos para a movimentação e carregamento do minério de ferro nos navios que será feito por dois equipamentos tipo “Shiploader”, que correrão sobre os trilhos instalados no Píer.

Cada carregador de navios terá uma capacidade nominal de 10.000 t/h de minério de ferro e seu movimento de translação ao longo do píer possibilitará atendimento a todos os porões.

O Terminal compreenderá estruturas da ponte de acesso, plataforma de transição e píer de atracação, e estruturas terrestres necessárias às operações portuárias, quais sejam:

- Berço de Atracação para Carregamento de minério;
- Instalações de apoio no píer;
- Ponte de Acesso;
- Plataforma de transição;
- Acesso Marítimo (Canal de acesso e bacia de evolução);
- Instalações de apoio em Terra.

## Fundações

Para as fundações das estruturas das obras de atracação e ponte de acesso, serão adotadas estacas seção anelar pré-moldada de concreto protendido, com diâmetro externo de 90 cm a 50 cm.

O comprimento previsto das estacas dos berços externos deverá ser em média de cerca de 43 m. Na ponte de acesso este comprimento médio deverá ficar em torno de 32 m. Ressalta-se que esta é uma estimativa de comprimento. Estes comprimentos deverão ser confirmados após resultado de sondagens específicas que deverão ser necessariamente reavaliadas na época da construção das obras.

## Ponte de Acesso

A ligação entre a retro área e a estrutura de atracação será feita por uma ponte de acesso em concreto. Existirá uma Plataforma de transição entre o túnel e a ponte de acesso e desta até o píer, existirão duas plataformas de transferência.

O acesso ao píer é formado pela plataforma de saída do túnel com 35m, ponte de acesso à plataforma de transição com 168m, plataforma de transição com 130m, ponte de acesso à plataforma de transferência do píer com 408m e plataforma de transferência do píer com 95m, totalizando 836m. Este acesso terá uma via para circulação rodoviária para utilização de veículos de manutenção com 4,60m de largura. Os transportadores ficarão apoiados nos blocos de apoio da estrutura a cada 25m. A largura da ponte varia de 17 a 20 m.

Esta ponte de acesso terá um tabuleiro para circulação de veículos de manutenção e um leito para implantação das correias transportadoras e tubulação do sistema de incêndio.

## Estaqueamento

O estaqueamento dos blocos, locados a cada 24m, será formado por estacas inclinadas na proporção 1:4 posicionadas em uma mesma transversal, portanto em um único plano e, a cada três ou quatro módulos, será construído um bloco rígido com estacas inclinadas nas direções transversal e longitudinal, isto é, inclinadas e direcionadas nos dois sentidos principais. Esta conformação foi adotada de modo a tornar a estrutura resistente aos esforços horizontais devido aos transportadores e veículos, vento e corrente e aos esforços verticais de peso próprio das estruturas e transportadores.

## Meso-Estrutura

Os blocos de coroamento das estacas serão formados por concreto “in loco”.

Sobre estes blocos e fazendo a ligação entre eles serão posicionadas vigas longitudinais que apoiarão transversinas sobre as quais serão implantados os tabuleiros da via de circulação e as estruturas de sustentação das correias transportadoras.

## Pier de Atracação

Na primeira fase do empreendimento será implantado um berço do píer com cerca de 383m de comprimento e 24m de largura, que possibilitará a movimentação longitudinal de equipamentos e atracação de navios. Numa segunda fase do empreendimento será implantado o outro berço de dimensões iguais ao primeiro, para atracação do segundo navio de minério, totalizando aproximadamente 765m de comprimento.

## Estaqueamento

A fundação do Pier é feita por estacas verticais e inclinadas. As estacas inclinadas têm a função de absorver, além das cargas verticais atuantes, os esforços horizontais provenientes das operações de atracação e amarração de navios e de frenagem, aceleração e ação do vento nos equipamentos. Sob os trilhos, devido ao elevado valor das cargas dos equipamentos, serão implantadas somente estacas verticais, as mais indicadas para esta situação.

A quase totalidade das estacas, quando não verticais, estarão inclinadas na direção transversal ao píer em função da ocorrência dos maiores esforços nesta direção.

Para absorção dos esforços longitudinais atuantes no píer foram projetadas algumas estacas com inclinação nesta direção, porém, são em pequeno número.

## Superestrutura

A superestrutura do píer é formada, em parte, por elementos pré-moldados de concreto e, em parte, por concreto “in loco”. Este procedimento evita a necessidade de utilização excessiva de fôrmas e escoramento.

Dessa forma, a primeira fase de execução da superestrutura constitui-se da confecção “in loco” de uma viga longitudinal de coroamento das estacas que servirão de apoio para os pré-moldados tipo pi posicionados no sentido transversal do píer.

Uma camada de concreto “in loco” final que utiliza os pré-moldados tipo pi com fôrma, promove a solidarização entre os diversos elementos estruturais.

A parte superior dos píeres é formada por uma camada de pavimentação, em concreto, com 12cm de espessura.

### **Defensas**

Para a absorção da energia de atracação dos navios previstos no projeto, serão instaladas defensas do tipo HYPER OMEGA 1150 H -X100 da SUMITOMO ou similar nos dois píeres, com grande capacidade de absorção de energia.

### **Plataforma de Transição**

A plataforma de transição será constituída em concreto armado assente sobre estacas e fará a ligação entre o píer e a ponte de acesso. Será também o local onde estarão instaladas as torres de transferência dos sistemas de correias transportadoras do píer para a ponte de acesso e a subestação rebaixadora para atendimento de energia elétrica aos equipamentos instalados no píer.

### **Estaqueamento**

O estaqueamento da plataforma será em estacas verticais e inclinadas. As estacas inclinadas têm a função de absorver, além das cargas verticais atuantes, os esforços horizontais provenientes das atracações, amarração e operação.

### **Superestrutura**

A estrutura da plataforma foi toda prevista em concreto pré-moldado consolidada por uma laje moldada “in loco”.

Será formada, em parte, por elementos pré-moldados de concreto e, em parte, por concreto “in loco” evitando a necessidade de utilização excessiva de fôrmas e escoramento. As vigas longitudinais serão concretadas em 2 etapas, sendo que a primeira serve de apoio para os elementos pré-moldados. Uma camada de concreto “in loco”, final, promove a solidarização entre os diversos elementos estruturais.

## Instalações em Terra

Serão implantadas no píer na saída do túnel, as seguintes instalações de apoio à operação dos berços:

- Portaria;
- Guarita de vigilância;
- CAE - Centro de atendimento a emergências;
- Casa de Bombas;
- Sanitários;
- Local para estacionamento de ambulância;
- Local para estacionamento;
- Subestação.

No **Anexo 5** estão apresentadas as plantas do empreendimento, incluindo um desenho contendo às locações previstas para as estacas.

## Materiais, Equipamentos, Insumos e Serviços

Os materiais a serem empregados na construção do terminal, serão do mercado interno e deverão atender as normas ambientais e legislação vigentes. Eventualmente, caso não tenha opção nacional, poderá ser adquirido algum material importado.

Em sua maioria as instalações serão em concreto armado, pré-fabricado no canteiro de obras

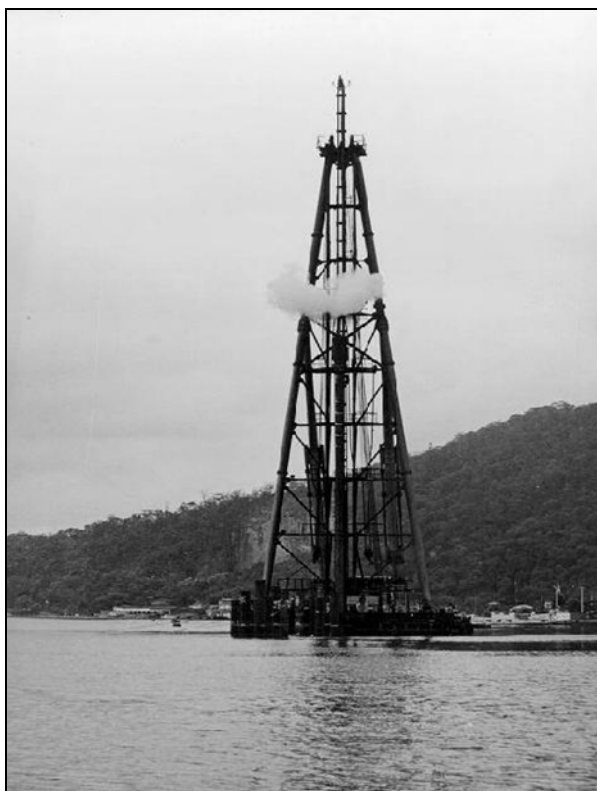
Para a execução das tarefas inerentes à implantação do terminal, serão utilizados diversos equipamentos, dentre os quais: bate-estacas, perfuratrizes, betoneiras, bombas, sopradores de ar, compressores de ar, guindastes, tratores, escavadoras, unidades lubrificadoras móveis, máquinas de solda elétrica, unidades de corte por acetileno, cabines de pintura e jateamento, etc.



Para a construção da ponte de acesso, plataforma de transição e píer, serão utilizadas balsas devidamente autorizadas e aprovadas pela Marinha do Brasil, com a finalidade de transportar materiais, equipamentos e equipes especializadas.

Principais equipamentos: Máquina para cravação de estaca e guindastes para a montagem das peças pré-moldadas, uma vez que tanto o píer quanto a ponte serão pré-moldados fora e montados “in loco”.

As **Figura 3.5-4** e **Figura 3.4-5** apresentam os modelos dos principais equipamentos que serão utilizados para construção do terminal.



**Figura 3.5-4 - Foto de um bate estaca típico**



Figura 3.5-5 - Foto de um Guindaste típico

## 3.6 - OPERAÇÃO DO PORTO SUDESTE

Apresentamos a seguir a descrição dos processos e tarefas a serem desenvolvidos durante a etapa de operação do Porto Sudeste.

### 3.6.1 - Movimentações de Cargas

Os terminais de exportação de minério compõem-se basicamente dos seguintes sistemas:

- Ferrovia;
- Recepção ferroviária;
- Pátio de estocagem;
- Expedição e Carregamento de navios.

#### Ferrovia

O Terminal de Porto Sudeste terá acesso ferroviário proveniente do pátio de Brisamar. A ferrovia será constituída por um ramal ferroviário exclusivo saindo do pátio de Brisamar, atravessando o Rio Cação e chegando até a área do pátio de estocagem de minério cota 6 e de uma pêra ferroviária dentro do pátio da cota 6.

O ramal ferroviário terá 4,25m de entrevia antes da passagem pelo rio Cação e 5m de entrevia no trecho dentro da pêra ferroviária.

A pêra ferroviária está prevista como uma pêra dupla com 10 m de entrevia instalada em terreno adjacente ao pátio, de modo a atender duas estações de descarga de vagões de minério, uma no ramal externo e outra no ramal interno.

O acesso dos trens carregados aos viradores de vagões se fará através de acesso direto, ou seja, uma linha para cada um virador ou através de uma linha de espera entre as duas linhas de acesso aos viradores. O retorno dos trens vazios será através de duas linhas independentes até um determinado ponto e a partir deste ponto, uma linha única até a chegada no pátio de Brisamar.

Todas as linhas são de bitola de 1,60m. O comprimento total do trem de minério, sem contar as locomotivas, é de aproximadamente:  $10,65 \text{ m entre engates} \times 160 \text{ vagões} = 1704 \text{ m}$ , mais três locomotivas de 22m cada = comprimento total do trem: 1770m.

### Recepção de Minério

Na recepção ferroviária foram previstas duas estações de descarga de dois vagões simultâneos cada uma, com virador de vagões sobre duas moegas, funcionando em conjunto com um posicionador de vagões. Cada sistema possui a capacidade total prevista de 8.800 t/h.

Está previsto para a primeira fase do projeto a instalação de um virador de vagões e somente a construção da estrutura para o segundo virador de vagões. Para a segunda fase, está prevista a montagem do segundo virador de vagões para recepção de minério.

O posicionador será do tipo braço indexador e arrastará toda a composição sem necessidade de desmembramento.

Estão previstas moegas metálicas inseridas em recinto escavado no solo e suportadas em estrutura de concreto armado.

Sob as moegas estão previstos dois alimentadores de sapatas que descarregam o minério em uma linha de transportadores de correia, os quais abastecem os pátios de estocagem passando pelas casas de transferência.

## Estocagem de Minério

Das casas de transferência de alimentação dos pátios, o minério será levado para as pilhas de estocagem através dos transportadores de alimentação das máquinas.

A área disponível no pátio da cota 32 permite estocar 1.200.000t de minério de ferro distribuídas em pilhas de “Sinter Feed” e “Pellet Feed”, sendo que a estocagem ocupará três espaços de 60 m x 370 m x 14 m de altura, divididos, a priori, da seguinte forma:

- Sinter Feed: 6 pilhas de 150.000 t. Total = 900.000 t de SF
- Pellet Feed: 2 pilhas de 150.000 t. Total = 300.000 t de PF.

A área disponível no pátio da cota 6 permite estocar 1.300.000t de minério de ferro distribuídas em pilhas de “Sinter Feed” e “Pellet Feed”, sendo que a estocagem ocupará três espaços de 60 m x 310 m x 14 m de altura, da seguinte forma:

- Sinter Feed: 5 pilhas de 220.000 t. Total = 1.100.000 t de SF
- Pellet Feed: 1 pilhas de 200.000 t. Total = 200.000 t de PF.

Estão previstas duas empilhadeiras recuperadoras em cada pátio com capacidade de empilhamento de 9.000t/h e 12.000 t/h de recuperação cada uma.

O arranjo dos pátios prevê as operações simultâneas de recuperação de minério e estocagem no pátio por uma das máquinas e recuperação para carregamento de navios pela outra máquina.

Estão previstas correias com largura de 60” (1524mm) nos transportadores da recepção com capacidade de 9.000t/h.

É previsto um sistema de aspersão das pilhas de minério de cada pátio com água de modo a manter a umidade em um nível adequado e evitar propagação de poeira em caso de ressecamento da superfície das pilhas.

O pátio de minério da elev. 32 permite estocar até 1.200.000t de minério, o equivalente a 4,8% da movimentação anual de 25 Mtpa. Para que o terminal possa operar entre 5% e 6% de movimentação, é necessário estocar entre 1.250.000 e 1.500.000t. Isso poderá ser feito tornando operacional o pátio de minério elev. 6 com a instalação de apenas uma empilhadeira recuperadora, operando em uma linha de pilhas. Deverá ser instalada também, uma linha de

equipamentos que possa ser interligada à recepção do primeiro virador e cuja expedição possa se interligar aos equipamentos do pátio da elev. 32

### Expedição de Minério e Carregamento de Navios

Os transportadores de recuperação dos pátios descarregarão o minério nas casas de transferência da expedição.

Estão previstas correias com largura de 72" (1.800mm) nos transportadores da expedição com capacidade de 12.000 t/h.

Os transportadores de expedição que ligarão a área de estocagem com a ponte de acesso ao píer deverão ser montados dentro de um túnel que ligará o pátio de estocagem da elev. 32 até uma casa de transferência a ser localizada no lado oeste da Ilha da Madeira (saída do Túnel).

Dois transportadores de correia montados em galeria fechada farão a ligação dessa casa de transferência ao ponto de alimentação dos carregadores de navios. Esta galeria seguirá sobre o mar, apoiada em estrutura construída ao lado da ponte de acesso ao píer.

Estão previstos dois carregadores de navios do tipo pórtico móvel sobre trilhos, com lança telescópica basculante e giratória, com capacidade de 10.000 t/h e dimensões adequadas ao carregamento de minério em navios de até 200.000 toneladas de porte bruto. Cada carregador será alimentado por um tripper de um transportador localizado na retaguarda do Píer.

No **Quadro 3.6-1** a seguir são mostrados os limites de capacidade de cada sistema do Terminal.

**Quadro 3.6-1 - Resumo do Sistema de Minério**

SISTEMA	CAPACIDADES MÁXIMAS
Recepção	Pêra com 2 linhas ferroviárias 2 viradores de vagões duplos
	11 composições/dia
	50.000.000t/ano
Pátio de Estocagem	2.500.000t nos pátios
	50.000.000t/ano (5% da movimentação anual)
Expedição e Carregamento de Navios	28 navios por mês
	2 Carregadores 10.000 t/h
	50.000.000t/ano (Ocupação de 68,8% no berço)

As características dos produtos a serem exportados pelo Terminal Portuário são apresentadas nos **Quadro 3.6-2**.

**Quadro 3.6-2 - Minério de Ferro**

Descrição	Unidade	Projeto Conceitual	Projeto Básico	
		Minério de Ferro	Sinter Feed	Pellet Feed Fines
Proporção na movimentação anual		100%	80%	20%
Ângulo de repouso	graus	35°	38° a 40°	38°
Ângulo de acomodação em correias(1)	graus	20°	23°	24°
Ângulo de vale em chutes e moegas	graus	-	65°	65°
Peso específico aparente (2)	t/m³	2,3	2,5	1,8
Corrosividade		-	Média	Média
Abrasividade		-	Alta	Alta
Fluidez		-	Média	Média
Pegajoso, grudento ou aderente		-	Média (aumenta com o acréscimo de umidade)	Média (aumenta com o acréscimo de umidade)
Umidade		-	7%	10%
Granulometria	mm	-	97,5% < 6,35 mm 42% < 1mm 23% < 0,106mm	99,5% < 1 mm 86% < 0,15mm 82%, 0,106mm

Notas:

(1) Ângulo máximo de inclinação de transportadores de correia: 15°.

(2) Na fase de projeto conceitual foi considerado um peso específico de 2,7 t/m³ para o minério estocado na pilha, em função da compactação.

Na movimentação do porto estão previstos navios com as características apresentadas do **Quadro 3.6-3**.

**Quadro 3.6-3 - Características dos Navios que operarão no Terminal**

Capacidade (DWT):	HANDYMAX 40.000 DWT	PANAMAX 70.000 DWT	CAPESE 180.000 DWT	CAPESE 200.000 DWT
Dimensões em metro				
B (boca)	29,2	32,2	47,0	50,0
h	1,6	2,0	3,0	3,5
H (pontal)	16,9	18,7	26,0	28,0
b (escotilha)	12,2	12,8	20,0	22,4
d (calado de projeto)	11,2	13,0	18,0	19,0
do (calado mínimo)	3,7	4,2	5,5	6,7
LOA (comprimento)	185,0	242,0	300	315

Sobre a plataforma do Píer serão implantados equipamentos para a movimentação do minério de ferro.

No Anexo 5 é apresentado o desenho com o arranjo geral do carregador de navios.

### 3.7 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### ▪ Consumo de Água

O Terminal portuário receberá água do sistema de abastecimento de água da área de retaguarda.

O volume de consumo de toda unidade é estimado em 682 m<sup>3</sup>/dia para as seguintes finalidades:

Aspersão de pilhas de minério	472 m <sup>3</sup> /dia;
Aspersão do virador de vagões de minério	100 m <sup>3</sup> /dia;
Consumo humano	60 m <sup>3</sup> /dia;
Outros	50m <sup>3</sup> /dia

As águas pluviais provenientes das pilhas de minério serão encaminhadas para tratamento e serão utilizadas para operação do porto. Todo o esgoto sanitário será encaminhado para ETE para tratamento e a água tratada será também encaminhada para utilização nas pilhas e esteiras.

Para atendimento aos 682 m<sup>3</sup>/dia foi realizado um estudo do Balanço Hídrico considerando utilização de águas das chuvas e a proveniente do tratamento do esgoto sanitário.

Para atendimento a esta demanda, considerando o reuso das águas de chuvas e de um total estimado em 78 m<sup>3</sup>/dia do efluente de esgoto sanitário tratado, sendo esta água armazenada em reservatórios com capacidades de 10.200 e 6.600 m<sup>3</sup> para os pátios de minério, chegou-se a uma necessidade externa de água de 30m<sup>3</sup>/dia.

A demanda por água para abastecimento humano será reduzida com a implementação da utilização da água de chuva proveniente dos telhados das edificações.

A pedreira Sepetiba dispõe de um poço artesiano com capacidade comprovada para atendimento de 1,8m<sup>3</sup>/h, ou 43.2 por dia em processo de outorga. Suficiente para atendimento ao funcionamento do porto.



- Água para Combate a Incêndio

No píer será instalado sistema de captação de água do mar para combate a incêndio das instalações portuárias. O sistema será dotado de bombas elétricas e bombas diesel, além de bomba para pressurização das linhas.

### 3.8 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

No projeto conceitual das instalações portuárias é previsto um consumo total de energia elétrica de aproximadamente 20 MW. Para o fornecimento desta energia será utilizado a linha da antiga empresa Ingá, só sendo necessário substituição dos cabos. Estão sendo previstas uma subestação no píer (SE-01) e uma na Ponte (SE-02) para as instalações portuárias. Para a área de retaguarda serão 6 subestações. A SE-A será a estação principal de entrada, as SE-03 e SE-04 no pátio de minério cota 32, as SE-05 e SE-06 no pátio de minério cota 06 e a SE-07 na área administrativa.

Em reunião realizada com a concessionária local, Light, esta informou que tem capacidade para atender a demanda do Porto Sudeste. A Ata desta reunião está apresentada no **Anexo 6**.

### 3.9 - EFLUENTES LÍQUIDOS

Em todo o Porto Sudeste serão gerados os seguintes efluentes:

#### 3.9.1 - Efluentes Sanitários

Os efluentes sanitários gerados pelos funcionários do terminal e área de retaguarda durante a operação do porto serão encaminhados para tratamento dentro do Porto Sudeste, onde a água tratada será usada na aspersão das pilhas e o lodo residual será utilizado para adubação das áreas de jardim.

#### 3.9.2 - Águas Pluviais

Todas as estruturas marítimas contarão com drenagem de águas pluviais, direcionadas para canaletas que levarão estas águas para tratamento e utilização na aspersão das pilhas.

As águas pluviais de toda unidade serão encaminhadas ao poço de coleta mais próximo. Deste poço as águas pluviais serão bombeadas para tratamento e aproveitamento.

Os efluentes gerados nas Instalações de Apoio em Terra correspondem a:

- Efluentes Domésticos

Os efluentes domésticos gerados na região de apoio operacional ao porto serão direcionados para tratamento na própria empresa e posterior aproveitamento na aspersão do minério.

- Efluentes Oleosos

Os efluentes oleosos eventualmente gerados nas oficinas serão drenados, tratados em caixas SAO e posteriormente encaminhados para a empresa de rerrefino. A borra oleosa removida destes efluentes será enviada para o Depósito Intermediário de Resíduos para posterior encaminhamento a empresas licenciadas, para reciclagem ou incineração.

- Efluentes de Drenagem Superficial

Toda a drenagem superficial da área terrestre de apoio às instalações portuárias será recolhida em caixas coletoras para retirada de areias, tratamento quando necessário, e aproveitamento para aspersão nas pilhas.

### 3.10 - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As fontes de emissões atmosféricas do terminal portuário corresponderão aos equipamentos de transporte e manuseio de minério (correia transportadora, torre de transferência).

Para o controle destas emissões estes equipamentos serão dotados de coberturas e/ou enclausuramentos. Serão ainda instalados sistemas de aspersão de água para supressão de pó.

Árvores serão estrategicamente plantadas em torno do empreendimento com a finalidade de reduzir a passagem de emissões atmosféricas para a comunidade vizinha.

### 3.11 - EMISSÃO DE RUÍDOS

Os ruídos a serem emitidos no terminal portuário serão decorrentes das operações dos equipamentos de carregamento de minério e ramal ferroviário.

O controle destas emissões de ruído deverá ser realizado através de um programa de manutenção destes veículos e equipamentos, bem como do cumprimento de procedimentos operacionais específicos.

Árvores serão estrategicamente plantadas em torno do empreendimento com a finalidade de reduzir a passagem de ruídos a comunidade vizinha.

### 3.12 - RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos gerados no terminal serão transferidos para depósito intermediário de resíduos, denominada CMD na planta do projeto básico, na área de retaguarda, para disposição temporária até a destinação final adequada.

Resíduos tais como peças e tiras de borracha originadas na manutenção e reparos dos sistemas de correias transportadoras, quando recuperáveis, serão transferidos para o almoxarifado para reaproveitamento. Caso contrário serão dispostos no Depósito Intermediário de Resíduos para destinação final adequada.

Os resíduos domésticos serão coletados e transportados para Aterro Sanitário.

O terminal portuário adotará Programa de Gestão de Resíduos, cujas diretrizes são apresentadas no **Item 8** deste EIA.

#### Operação dos Navios

O controle dos aspectos ambientais associados à operação dos navios do terminal portuário é de responsabilidade da autoridade portuária, cabendo a ANVISA, MARINHA DO BRASIL, RECEITA FEDERAL e FEEMA a fiscalização de acordo com sua competência.

Para tanto os navios deverão ser operados em conformidade com a legislação ambiental brasileira e internacional.

Destaca-se que não serão permitidos o abastecimento de combustíveis nos mesmos.

O descarte dos resíduos sólidos será de responsabilidade dos operados das embarcações.

Os navios deverão seguir rigorosamente aos dispositivos da legislação brasileira em relação aos atos que provoquem, ou que possam provocar, poluição, penalidades administrativas e criminais e as multas aplicáveis enunciadas dentre outras, nos seguintes dispositivos legais:

- Lei nº 5.357, de 07 de novembro de 1967, que “estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras e dá outras providências”;

- Decreto nº 79.437 de 28 de março de 1977, que "promulga a convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos causados por Poluição por óleo - 1969";
- Decreto nº 83.540, de 04 de junho de 1979 que "regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil ou Danos Causados por poluição por óleo, de 1969, e dá outras providências";
- Decreto nº 27.566, de 16 de setembro de 1982 "que promulga o texto da Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outros Materiais, realizada em Londres, em 1972";
- Decreto nº 87.648 de 24 de setembro de 1982 - Regulamento do Tráfego Marítimo - RTM - Art. 313, número XIII e Portomarinst nº 327.702-A.

Especial atenção deverá ser permanentemente oferecida à Convenção MARPOL e seus anexos, emitida pela *International Maritime Organization - IMO*, bem como às Resoluções A.466 (XII), A.481 (XII), A.542 (13), A.596 (15), A.680 (17), MEPC.26 (23) A.742 (18), igualmente pela IMO e que estabelecem diretrizes para o gerenciamento operacional, de segurança e de prevenção de poluição de embarcações, além de diretrizes para o controle destes requisitos pela autoridade portuária competente.

A administração do Terminal exigirá dos navios, durante a permanência no porto, a total observância à legislação ambiental, em especial será proibido à execução da ramonagem, lavagem de tanques, lançamentos provenientes dos sistemas internos de coleta e tratamento de esgoto sanitário, lançamento de água de lastro ou outros e de lixo ou resíduos, através das bordas.

## 3.13 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA DRAGAGEM / OBRAS NA RETAGUARDA

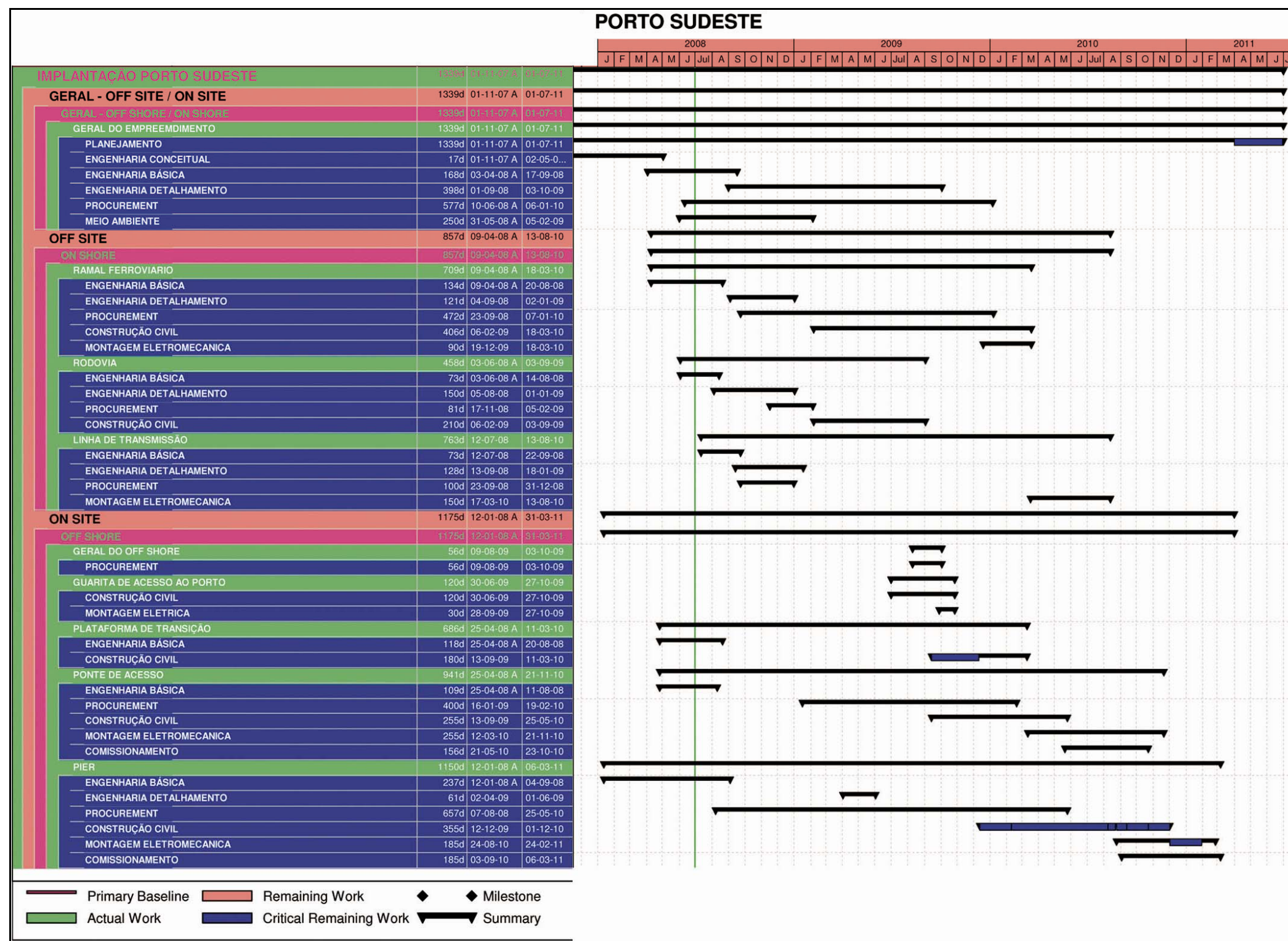


Figura 3.13-1 - Página 1 do Cronograma de implantação do empreendimento





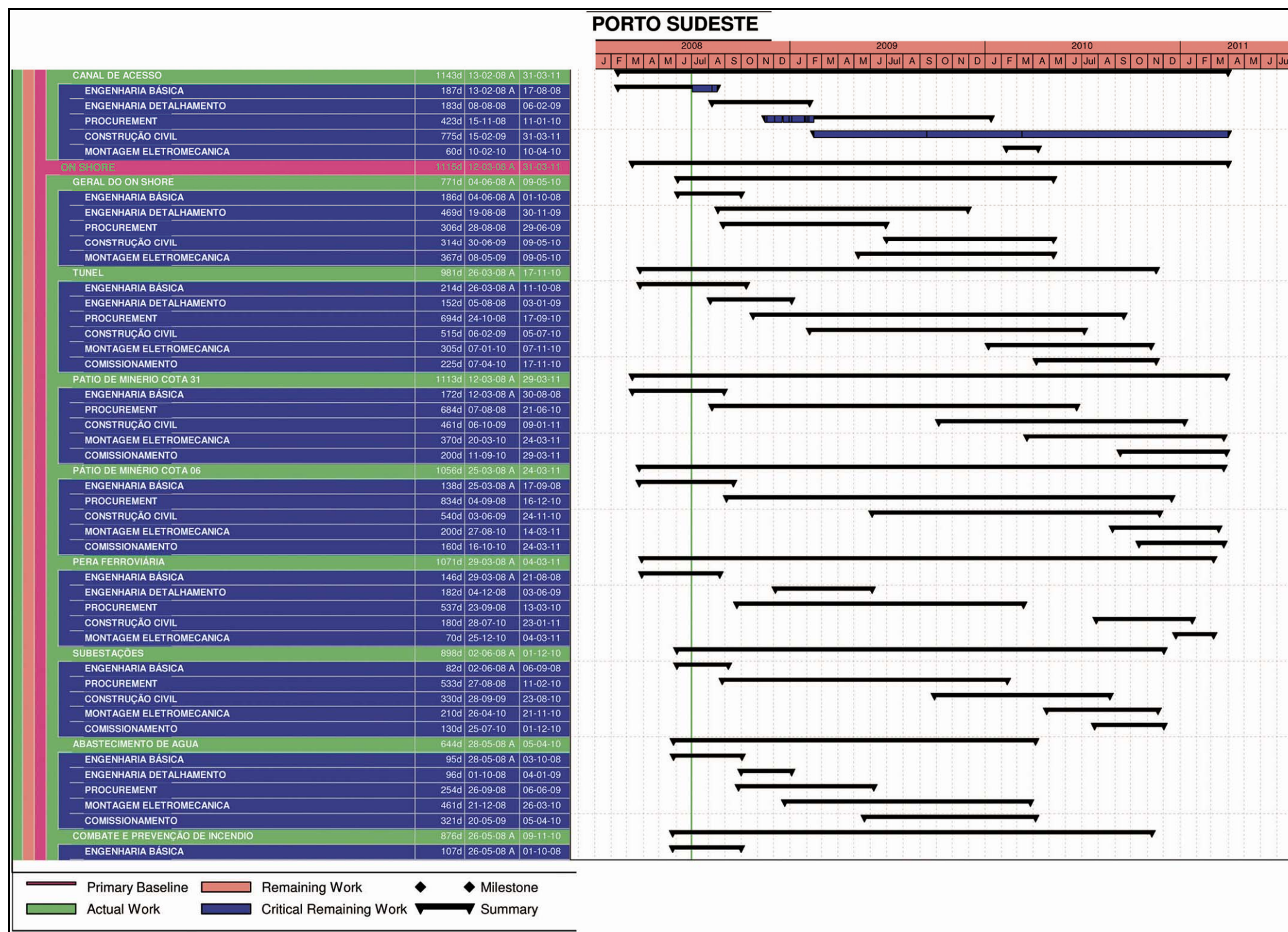


Figura 3.13-2 - Página 2 do Cronograma de implantação do empreendimento





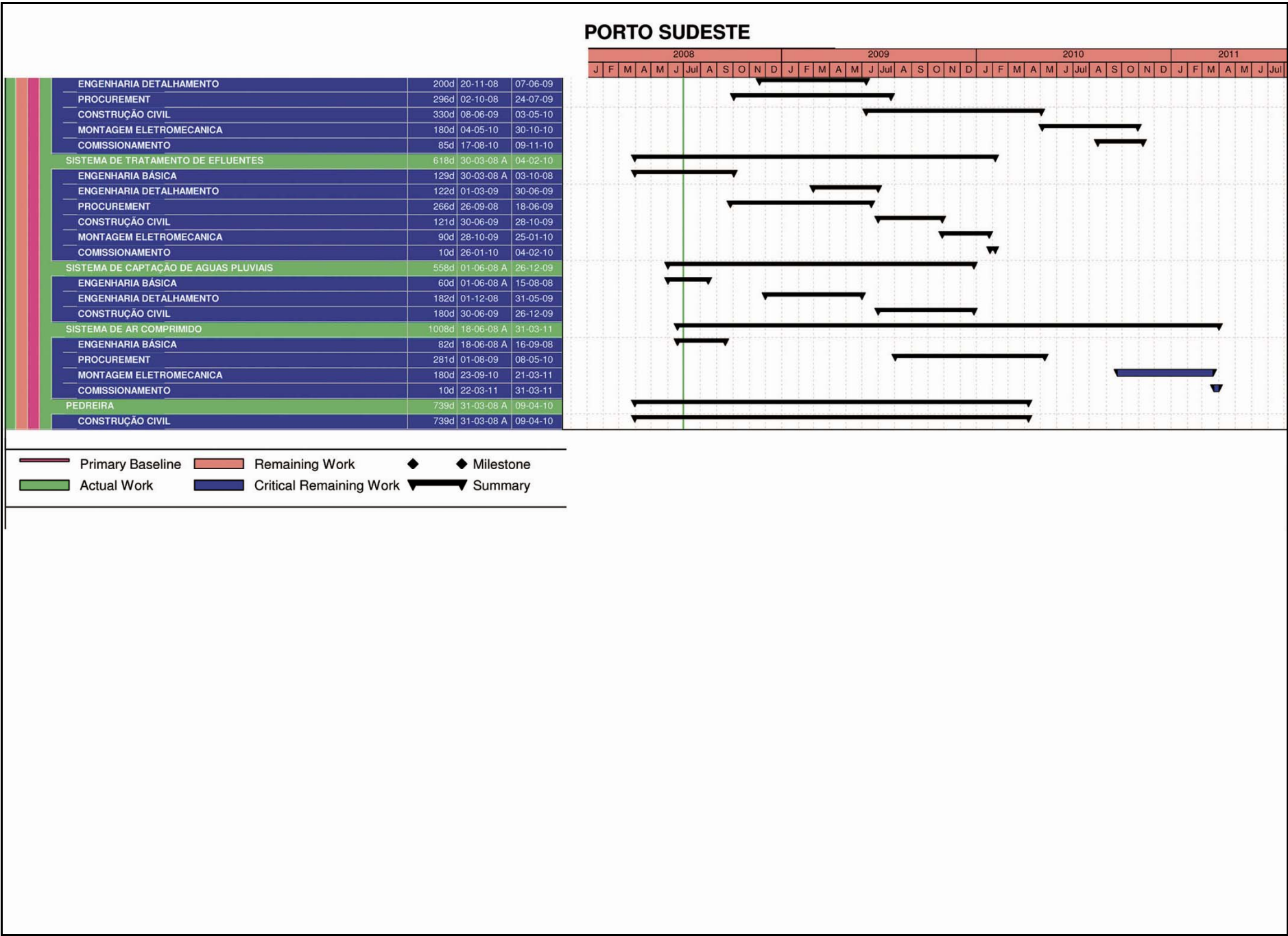


Figura 3.13-3 - Página 3 do Cronograma de implantação do empreendimento



### 3.14 - PREVISÃO DE INVESTIMENTO

O investimento total previsto para implantação do empreendimento é estimado em R\$ 1.200.000 000 (um bilhão e duzentos milhões de reais).

### 3.15 - MÃO-DE-OBRA UTILIZADA NAS FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O recrutamento de mão-de-obra será efetuado, principalmente, em Itaguaí e vizinhanças. É previsto que, para as obras civis de instalação do Porto Sudeste a 2.000 empregados na época de maior intensidade de trabalho.

Durante a operação do porto é previsto que se tenham 450 pessoas trabalhando em 3 turnos.

#### 3.15.1 - Canteiro de Obras

Para construção do Porto Sudeste será necessário a construção de 2 canteiros de obras, sendo 1 para as obras de retaguarda e túnel e o segundo para a construção do terminal e apoio aos serviços necessários.

##### Terminal

O armazenamento dos materiais necessários de grande porte para a construção do terminal será realizado na unidade do terminal Coroa Grande. Será construída uma fábrica de pré-moldados para a construção das estruturas marítimas. O transporte dos materiais será realizado pelas chatas que estarão realizando a obra.

##### ▪ Localização

O Canteiro de Pré-Moldados será implantado em propriedade do terminal de Coroa Grande Apoio Marítimo Ltda, localizada no bairro Coroa Grande - Itaguaí, com área de 15.000 m<sup>2</sup>. A **Figura 3.15-1** apresenta o terminal de Coroa Grande e uma previsão de layout do canteiro de obras.



Figura 3.15-1 - Proposta para layout do canteiro no terminal de Coroa Grande

A carta de entendimentos e o direito de uso de água pelo terminal de Coroa grande estão apresentados nos **Anexo 7** e **Anexo 8**, respectivamente.

Este terminal possui as seguintes facilidades:

- ▶ Disponibilidade de suprimento de água bruta, a partir de reservatório com outorga para uso emitido pela SERLA com vazão de 7.200 litros/hora;
- ▶ Cais com 100m de extensão, com profundidade de (-) 3,00 m (DHN);
- ▶ Equipamentos náuticos de apoio marítimo, tais como rebocadores de 600HP ou 300HP, balsas de 24x10m e embarcações de apoio;
- ▶ Equipamentos de movimentação de carga, tais como guindastes com capacidade de 15 ton a 50 ton;
- ▶ Energia elétrica em 220, 380 e 440 Volts;
- ▶ Infra estrutura de oficinas mecânicas, almoarifados e depósitos cobertos - Galpões metálicos.

Nenhum outro local além dos definidos poderá ser utilizado pela Contratada, para qualquer fim, sem a anuência da LLX e respectiva licença da FEEMA.

#### ▪ Plano Geral de Implantação

O canteiro da Contratada deverá ser compostos de escritório de campo, almoxarifado, sanitários, central de forma e armação, central de concreto, ferramentaria e área para estacionamento de máquinas, sendo o efetivo previsto de 250 pessoas.

A central de concreto deverá atender integralmente a determinações da legislação ambiental vigente.

Os pré-moldados serão carregados em balsas por guindastes, sendo estas rebocadas até o local de sua instalação.

Em nenhuma hipótese será permitida a construção de alojamentos no Canteiro de Pré-Moldados e áreas da LLX, cabendo a Contratada alojar seu pessoal nas localidades vizinhas, em moradias, hotéis e pousadas, com condições satisfatórias de alimentação, higiene, conforto e limpeza, o que será permanentemente vistoriado.

O sistema de esgoto sanitário do Canteiro de Pré-Moldados será o de fossas assépticas dimensionados de acordo com a DZ-215 R.4 da FEEMA e NBR 7229 da ABNT, sendo os resíduos sedimentares sorvidos por caminhão limpa fossa.

Não será permitida a utilização de posto de combustível e/ou lavagem de veículos no Canteiro de Pré-Moldados e demais áreas da LLX, devendo a Contratada informar quais serão seus procedimentos para tal.

#### ▪ Canteiros das Contratadas

As Contratadas devem apresentar o layout do seu canteiro e o projeto de arquitetura de todas as suas edificações para aprovação da LLX, devendo ser observadas as seguintes exigências:

- ▶ Não será permitida a utilização de tábuas sobrepostas, madeirite, aglomerados, lonas, plásticos ou similares em revestimentos externos e coberturas;
- ▶ Apresentar justificativa do dimensionamento dos prédios em função do número de usuários, atendendo as determinações das NR's;

- ▶ Todos os pisos deverão ser no mínimo cimentados e com acabamento liso;
- ▶ As portas de entrada externas deverão ser protegidas por beiral de no mínimo 1,00 metro;
- ▶ Todas as edificações deverão ter sistemas de iluminação e ventilação natural e/ou forçada;
- ▶ Telas de nylon deverão ser utilizadas visando impedir o acesso de insetos;
- ▶ Deverão ser previstos sanitários masculinos e femininos, na proporção de 1 conjunto sanitário para cada 20 usuários;
- ▶ As paredes dos sanitários e dos boxes individuais devem ser de material impermeável e lavável;
- ▶ Deverá ser prevista a disponibilidade de água na razão de 50 litros por usuário.

#### ▪ Alimentação

A Contratada deverá utilizar o restaurante construído pela LLX no Canteiro de Obras e que atenderá a todas as contratadas durante a fase de construção.

A alimentação no Canteiro de Obras será fornecida por empresa especializada contratada pela LLX e atenderá a todos os trabalhadores, inclusive das Contratadas.

No restaurante serão servidos diariamente café da manhã e almoço, e caso necessário lanches, jantar e ceia.

#### ▪ Serviço Médico

A Contratada deverá utilizar o posto médico construído pela LLX no Canteiro de Obras e que atenderão a todas as Contratadas durante a fase de construção, sendo os custos repassados à Contratada.

O atendimento médico no Canteiro de Obras será prestado por empresa especializada contratada pela LLX e será extensivo a todas as Contratadas.

O serviço médico do Canteiro de Obras será composto de ambulatório, dotado de serviços de enfermagem 24 horas/dia, 7 dias/semana e serviço médico durante o expediente normal.



O serviço médico contará ainda com serviço de ambulância, com motorista/socorrista, 24 horas/dia, 7 dias/semana, para resgates de emergência e remoção de pacientes aos hospitais locais.

- Transporte e Circulação de Veículos

O transporte dos trabalhadores de suas moradias até o Canteiro de Pré-Moldados será de responsabilidade das Contratadas e deverá ser feito por meio de carros ou ônibus, não sendo utilizado em nenhuma hipótese a utilização de carrocerias de caminhões.

O mesmo se aplica ao transporte de ida e volta ao restaurante localizado no Canteiro de Obras.

O acesso de carros de passeio ao Canteiro de Pré-Moldados será restrito. Somente poderão entrar no canteiro os carros de passeio credenciados pela LLX/Guimar.

- Segurança Patrimonial

A Segurança Patrimonial e pessoal no Canteiro de Pré-Moldados será realizada por empresa especializada contratada pela LLX e será responsável pela política global de segurança nas áreas comuns e de uso exclusivo da LLX.

- Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

Caberá a GUIMAR a gestão da segurança do trabalho e meio ambiente no Canteiro de Obras, através de sua Coordenação de Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional (SMS), cumprindo e fazendo cumprir as Políticas Corporativas estabelecidas pela EBX.

As Contratadas deverão manter a severa fiscalização de segurança no trabalho sobre seu pessoal, devendo para tal contratar profissionais especializados e em quantidade suficiente.

As Contratadas, independentemente do número de trabalhadores, deverá ter pelo menos um profissional da área de SSO, no canteiro, em tempo integral.

Cada Contratada deverá designar um responsável específico para as tratativas referentes aos requisitos ambientais, que deverá conhecer os aspectos e impactos ambientais inerentes às suas atividades.

- **Serviços de Conservação e Limpeza (Resíduos Domésticos)**

O lixo gerado será coletado seletivamente, em coletores específicos devidamente identificados e nas cores normalizadas, para que possa ser posteriormente recolhido.

A empresa contratada pela LLX para Conservação e Limpeza de suas áreas fará o recolhimento de todo o lixo, inclusive da Contratada, e será responsável por sua destinação final.

- **Resíduos de Construção Civil**

A segregação e armazenamento de sucatas e resíduos gerados pela Contratada serão de sua responsabilidade, que deverão criar em seus canteiros áreas específicas para segregação de sucatas e resíduos tipo madeira, aço, aço inox, vidros, plásticos etc, os quais deverão ser retirados por empresa especializada e certificada, por ela contratada para tal.

Serão definidas áreas de “bota fora” para que os resíduos de construção civil, tipo tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, forros, argamassa, gesso, telhas, resíduos de asfalto etc possam ser descartados, cabendo a Contratada a disposição, espalhamento e organização da área, o que será fiscalizado pela Guimar.

- **Água**

A LLX fornecerá água bruta no Canteiro de Pré-Moldados a todos os contratados, utilizando reservatório existente no local, licenciado pela SERLA e com vazão de 7.200 litros/hora.

As contratadas construirão seus reservatórios elevados, bem como as redes de distribuição.

A água potável deverá ser mineral, na proporção de 1 bebedouros com água gelada para cada 50 empregados.

- **Esgoto**

Devido a inexistência de rede de esgoto no local o sistema a ser utilizado durante o período de construção do terminal será o de fossas assépticas nos sanitários coletivos, sendo os resíduos sedimentares sorvidos por caminhão limpa fossa.

Caberá as Contratadas a construção e manutenção de suas fossas no canteiro.

Nas frentes de trabalho deverão ser utilizados banheiros químicos em quantidade adequada ou containers sanitários.

- Energia Elétrica

A LLX disponibilizará energia elétrica existente no local em baixa tensão, cabendo a contratada apresentar projeto indicando o traçado de suas redes de distribuição.

- Voz e Dados

A Contratada deverá estabelecer as tratativas com as operadoras locais e contratar tais serviços, sendo ainda de sua responsabilidade as extensões de redes, ligações, antenas, etc que se fizerem necessárias.

Além da telefonia deverá haver um sistema de comunicação via rádio, para o que a LLX/Guimar estabelecerá um plano de frequências para otimizar e dar velocidade a informação.

- Aterramento

A Contratada deverá prever em seu canteiro malhas de aterramento constituídas de hastes cooperweld e cabos de cobre nu dimensionados adequadamente.

Todos os transformadores, quadros elétricos, tomadas de força, chaves, demarradores, etc deverão ser solidamente aterrados.

Todos os circuitos de tomadas deverão ser protegidos por disjuntores com proteção diferencial de fuga a terra.

- Proteção contra Descargas Atmosféricas

Será instalado um sistema de proteção contra descargas atmosféricas com a utilização de pára-raios tipo Franklin e/ou gaiolas de Faraday.

Os sistemas de proteção deverão ser solidamente conectados ao sistema de aterramento.

- Combate a Incêndio

O sistema de combate a incêndios no Canteiro de Pré-Moldados será exclusivamente através de extintores de incêndio, todas as edificações estarão devidamente equipadas.

Caberá às Contratadas o fornecimento e instalação dos equipamentos com os agentes extintores adequados e nas quantidades necessárias.

## Canteiro da Área de Retaguarda

Para construção de retaguarda, pátio de estocagem de minério, edificações de apoio e ramal ferroviário está previsto a construção de um canteiro de obras dentro da pêra ferroviária. No início da construção, parte desta área estará sendo utilizada pela Pedreira Sepetiba como armazém de pedras e rodovia Joaquim Fernandes. Após a desafetação a rodovia e a diminuição da necessidade de armazenamento pela pedreira o canteiro irá avançar até ocupar toda a área interna da pêra conforme o layout apresentado.

O Canteiro de Obras será implantado em área própria da LLX, com utilização futura como pátio de minério na El. 06, no espaço interno da pêra ferroviária, em área de aproximadamente 80.000 m<sup>2</sup> conforme layout proposto no **Anexo 9**.

Nas frentes de trabalho também serão definidas as áreas necessárias para que cada Contratada cumpra suas obrigações contratuais.

Nenhum outro local além dos definidos poderá ser utilizado pelas contratadas, para qualquer fim, sem a anuência da LLX.

### ▪ Plano Geral de Implantação

Caberá a LLX preparar o terreno onde será instalado o Canteiro de Obras que será adequadamente loteado visando atender as necessidades de área de cada Contratada.

O loteamento será provido de vias e calçadas que darão acesso a todos os lotes e áreas comuns, sendo o acesso de veículos e pessoas controlado pela Segurança Patrimonial da LLX nas portarias, uma vez que a área total do Canteiro de Obras, bem como os lotes das contratadas, serão cercados com mourões de concreto e tela de aço revestida de PVC.

Também estão previstas no Canteiro de Obras áreas para estacionamento de veículos e almoxarifado para os bens adquiridos diretamente pela LLX. Os bens de fornecimento das Contratadas serão estocados em seus canteiros e sob sua total responsabilidade.

As vias, pátios e áreas de estacionamento serão compactados e revestidos com material compatível com sua utilização e as calçadas serão em blocos de concreto, cimentados ou outro revestimento que garanta a segurança e o conforto dos pedestres.

Caberá ainda a LLX construir o restaurante e posto médico que atenderão a todas as contratadas durante a fase de construção do Terminal. No pico da obra o efetivo previsto é de 2.000 colaboradores.

Em nenhuma hipótese será permitida a construção de alojamentos nas áreas da LLX, cabendo as Contratadas alojarem seu pessoal nos municípios vizinhos, em moradias, hotéis e pousadas, com condições satisfatórias de alimentação, higiene, conforto e limpeza, o que será permanentemente vistoriado.

Devido às pequenas dimensões e população da Ilha da Madeira, recomendamos que este bairro não seja utilizado para alojar trabalhadores visando evitar impactos na rotina do local.

A LLX será responsável pelo fornecimento de energia elétrica em 13,8 kV nos lotes de cada contratada, cabendo a esta a transformação e distribuição da energia.

A LLX disponibilizará para cada Contratada pelo menos um ponto de voz e um ponto de dados.

A LLX também será responsável pelo fornecimento de água bruta nos lotes de cada Contratada, cabendo a esta distribuí-la. A água potável deverá ser mineral e fornecida pelas Contratadas, na proporção de 1 bebedouros com água gelada para cada 50 empregados.

O Sistema de esgoto sanitário do Canteiro de Obras será o de fossas assépticas, sendo os resíduos sedimentares sorvidos por caminhão limpa fossa. Cada Contratada isoladamente terá um efetivo máximo de 450 trabalhadores e será responsável pela instalação e conservação de sua fossa.

Não será permitida a utilização de posto de combustível e/ou lavagem de veículos no Canteiro de Obras e demais áreas da LLX, devendo a Contratada informar quais serão seus procedimentos para tal.

Não será permitido o depósito de combustíveis em recipientes fora dos padrões da Petrobrás Distribuidora.

#### ▪ Canteiros das Contratadas

Os canteiros das contratadas deverão ser compostos de escritório de campo, almoxarifado, sanitários, central de forma e armação, pipe shop, ferramentaria e área para estacionamento de máquinas.

As Contratadas devem apresentar o layout do seu canteiro e o projeto de arquitetura de todas as suas edificações para aprovação da LLX, devendo ser observadas as seguintes exigências:

- ▶ Não será permitida a utilização de tábuas sobrepostas, madeirite, aglomerados, lonas, plásticos ou similares em revestimentos externos e coberturas;
- ▶ Apresentar justificativa do dimensionamento dos prédios em função do número de usuários, atendendo as determinações das NR's;
- ▶ Todos os pisos deverão ser no mínimo cimentados e com acabamento liso;
- ▶ As portas de entrada externas deverão ser protegidas por beiral de no mínimo 1,00 metro;
- ▶ Todas as edificações deverão ter sistemas de iluminação e ventilação natural e/ou forçada;
- ▶ Telas de nylon deverão ser utilizadas visando impedir o acesso de insetos;
- ▶ Deverão ser previstos sanitários masculinos e femininos, na proporção de 1 conjunto sanitário para cada 20 usuários;
- ▶ As paredes dos sanitários e dos boxes individuais devem ser de material impermeável e lavável;
- ▶ Deverá ser prevista a disponibilidade de água na razão de 50 litros por usuário.

#### ▪ Alimentação

A alimentação no Canteiro de Obras será fornecida por empresa especializada contratada pela LLX e atenderá a todos os trabalhadores, inclusive das Contratadas.

No restaurante serão servidos diariamente café da manhã e almoço, e caso necessário lanches, jantar e ceia.

A alimentação fora do Canteiro de Obras será de responsabilidade das Contratadas para todos os seus trabalhadores, locais ou de outras regiões, com base numa alimentação balanceada que garanta o suprimento mínimo de calorias, proteínas e vitaminas.

#### ▪ Serviço Médico

O atendimento médico no Canteiro de Obras será prestado por empresa especializada contratada pela LLX e será extensivo a todas as Contratadas.

O serviço médico do Canteiro de Obras será composto de ambulatório, dotado de serviços de enfermagem 24 horas/dia, 7 dias/semana e serviço médico durante o expediente normal.

O serviço médico contará ainda com serviço de ambulância, com motorista/socorrista, 24 horas/dia, 7 dias/semana, para resgates de emergência e remoção de pacientes aos hospitais locais.

#### ▪ Transporte e Circulação de Veículos

O transporte dos trabalhadores de suas moradias até o Canteiro de Obras será de responsabilidade das Contratadas e deverá ser feito por meio de carros ou ônibus, não sendo permitida em nenhuma hipótese a utilização de carrocerias de caminhões.

Os ônibus não terão acesso ao estacionamento do Canteiro de Obras.

O acesso de carros de passeio ao Canteiro de Obras será restrito. Somente poderão entrar no canteiro os carros de passeio credenciados pela LLX/Guimar.

#### ▪ Segurança Patrimonial

A Segurança Patrimonial e pessoal no Canteiro de Obras será realizada por empresa especializada contratada pela LLX e será responsável pela política global de segurança nas áreas comuns e de uso exclusivo da LLX/Guimar.

Será de responsabilidade de cada Contratada a vigilância e guarda de todas as suas instalações temporárias, incluindo almoxarifados e áreas de trabalho, 24 horas/dia, 7 dias/semana, bem como a segurança pessoal de seus colaboradores. As responsabilidades da Contratada se estendem às suas sub-contratadas.

Caberá a Segurança Patrimonial da LLX o controle de entrada e saída de pessoal, veículos, ferramental, equipamentos e materiais.



- **Segurança do Trabalho e Meio Ambiente**

Caberá a Guimar a gestão da segurança do trabalho e meio ambiente no Canteiro de Obras, através de sua Coordenação de Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional (SMS), cumprindo e fazendo cumprir as Políticas Corporativas estabelecidas pela EBX.

A Contratada deverá manter a severa fiscalização de segurança no trabalho sobre seu pessoal, devendo para tal contratar profissionais especializados e em quantidade suficiente.

Cada Contratada, independentemente do número de trabalhadores, deverá ter pelo menos um profissional da área de SSO, no Canteiro de Obras, em tempo integral.

Cada Contratada deverá designar um responsável específico para as tratativas referentes aos requisitos ambientais, que deverá conhecer os aspectos e impactos ambientais inerentes às suas atividades.

- **Serviços de Conservação e Limpeza (Resíduos Domésticos)**

Os serviços de conservação e limpeza das áreas comuns e de uso exclusivo da LLX/Guimar no Canteiro de Obras serão prestados por empresa especializada contratada pela LLX, entretanto a conservação e limpeza das instalações das Contratadas serão de sua inteira responsabilidade.

O lixo gerado pelas contratadas deverá ser por elas coletado seletivamente, em coletores específicos devidamente identificados e nas cores normalizadas, para que possa ser posteriormente recolhido.

Os resíduos domésticos a serem gerados na etapa de implantação corresponderão aos resíduos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios. Estima-se que o total de resíduos será de cerca de 500 kg/dia.

A empresa contratada pela LLX fará o recolhimento de todo o lixo, inclusive das Contratadas, e será responsável por sua destinação final.

- **Resíduos de Construção Civil e Montagem**

A segregação e armazenamento de sucatas e resíduos gerados pela Contratada serão de sua responsabilidade, que deverão criar em seus canteiros áreas específicas para segregação de

sucatas e resíduos tipo madeira, aço, aço inox, vidros, plásticos etc, os quais deverão ser retirados por empresa especializada e certificada, por ela contratada para tal.

Serão definidas áreas de “bota fora” para que os resíduos de construção civil, tipo tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, forros, argamassa, gesso, telhas, resíduos de asfalto etc possam ser descartados, cabendo a Contratada a disposição, espalhamento e organização da área, o que será fiscalizado pela Guimar.

#### ▪ Água

Devido a escassez de água local o abastecimento de água bruta para o Canteiro de Obras será feito por meio de caminhões pipa contratados pela LLX e reservatórios elevados.

Caberá a LLX o fornecimento de água bruta no canteiro das Contratadas através de rede subterrânea existente no arruamento do Canteiro de Obras.

Caberá a Contratada construir seus reservatórios elevados, bem como transportar a água bruta do Canteiro de Obras para as frentes de trabalho.

Deverão ser utilizadas concreteiras externas visando minimizar o consumo interno de água.

O fornecimento de água potável será de responsabilidade das Contratadas com a utilização de água mineral.

#### ▪ Esgoto

Devido a inexistência de rede de esgoto no local o sistema a ser utilizado durante o período de construção do terminal será o de fossas assépticas nos sanitários coletivos, sendo os resíduos sedimentares sorvidos por caminhão limpa fossa.

Caberá as Contratadas a construção e manutenção de suas fossas no Canteiro de Obras, sendo previsto para cada Contratada isoladamente um efetivo máximo de 450 trabalhadores.

Nas frentes de trabalho deverão ser utilizados banheiros químicos em quantidade adequada ou containers sanitários, sendo a Contratada responsável pela contratação e conservação.

#### ▪ Drenagem

A LLX disponibilizará a rede de drenagem no arruamento do Canteiro de Obras compatível com os índices pluviométricos da região e interligada ao sistema coletor externo.

Quando necessário a Contratada deverá efetuar a interligação de seu canteiro com a rede do Canteiro de Obras.

#### ▪ Energia Elétrica

Na região a energia elétrica é distribuída em 13,8 kV, pela Light - Serviços de Eletricidade, sendo o consumo em BT e residencial em 220/127 V, 60 Hz.

A LLX disponibilizará energia elétrica em rede aérea de 13,8 kV que passará em frente aos canteiros das Contratadas.

As Contratadas deverão apresentar projeto indicando o traçado de suas redes de AT e BT, bem como as subestações abaixadoras.

Caberá as Contratadas as tratativas com a concessionária local (Light) para contrato de fornecimento e instalação dos medidores.

#### ▪ Voz e Dados

A LLX disponibilizará para cada contratada, no mínimo, um ponto de telefonia e um ponto de rede.

Caso julgue necessário caberá as contratadas as tratativas com as operadoras locais de telefonia fixa e celular para obtenção de linhas, sendo ainda de sua responsabilidade as extensões de redes, ligações, antenas etc que se fizerem necessárias.

Alem da telefonia deverá haver um sistema de comunicação via rádio, para o que a LLX/Guimar estabelecerá um plano de frequências para otimizar e dar velocidade a informação.

#### ▪ Aterramento

As Contratadas deverão prever em seu Canteiro de Obras e nas frentes de trabalho malhas de aterramento constituídas de hastes cooperweld e cabos de cobre nu dimensionados adequadamente.

Todos os transformadores, quadros elétricos, tomadas de força, chaves, demarradores, etc deverão ser solidamente aterrados.

Todos os circuitos de tomadas deverão ser protegidos por disjuntores com proteção diferencial de fuga a terra.

- **Proteção contra Descargas Atmosféricas**

Serão instalados no Canteiro de Obras e nas frentes de trabalho sistemas de proteção contra descargas atmosféricas com a utilização de pára-raios tipo Franklin e/ou gaiolas de Faraday.

Os sistemas de proteção deverão ser solidamente conectados ao sistema de aterramento.

- **Combate a Incêndio**

O sistema de combate a incêndios no canteiro de Obras será exclusivamente através de extintores de incêndio.

Caberá às Contratadas o fornecimento e instalação dos equipamentos com os agentes extintores adequados e nas quantidades necessárias.

### **3.16 - PREVISÃO DE TRÁFEGO TERRESTRE E MARÍTIMO NA FASE DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

#### **Fase de Instalação**

- **Terrestre**

O transporte de cargas (equipamentos e materiais) para o local do empreendimento será realizado principalmente por caminhões. Prevê-se um total de 250 a 300 viagens de caminhões (ida e volta) por ano. Além disto, é esperado um fluxo de 120 veículos leves por dia e 60 ônibus por dia.

- **Transporte Marítimo**

Considerando que o plano de dragagem prevê a utilização de áreas de “bota-fora”, o deslocamento das dragas será feito entre os limites da área de dragagem e a área de “bota-fora”. Assim, durante a fase de implantação ocorrerá trânsito de dragas para o descarte do material. Adicionalmente ocorrerão movimentações das chatas, das bate-estacas e Guindastes durante a construção do terminal. Diariamente serão transportados pessoal e suprimentos até as mesmas. Para tanto, prevê-se um fluxo de 2 a 4 viagens por dia de embarcação de apoio do

tipo supply boat, partindo do ancoradouro da ilha da Madeira em direção à estas embarcações.

É previsto o transito de 1 a 2 dragas diário de cerca de 2 viagens por dia entre o local de dragagem e o ponto de bota fora a 6 milhas fora da marambaia.

Durante a execução do CDF a draga de sucção terá pouco deslocamento.

Durante a derrocagem será utilizado um flutuante e barcos para apoio, caso seja necessário o uso de fogo, este será precedido de uma varredura na área, checagem por mergulhadores e isolamento da área.

### Fase de Operação

#### ▪ Terrestre

Durante a operação do Porto, o tráfego deverá ser reduzido para até 5 ônibus/dia, 70 carretas/ano, 60 Veículos leves/dia

#### ▪ Transporte Marítimo

É esperado que o Porto Sudeste opere com até 333 navios por ano.

## 3.17 - EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

### a) Equipamentos e Materiais de Apoio a Terraplenagem

Os equipamentos previstos de terraplenagem consistem de: tratores de lâmina tipo D8, pás carregadeiras tipo 980, retro escavadeiras tipo 933, e rolos lisos vibratórios de 25 toneladas.

Os equipamentos deverão ser providos de esteiras metálicas, à medida do possível, para permitir mobilidade no terreno.

### b) Equipamentos para os Serviços de Dragagem

Para realização das obras de dragagem prevê-se a utilização dos seguintes equipamentos:

- ▶ Dragas tipo “Hopper” com capacidade de 10.000 m<sup>3</sup>.
- ▶ Draga do tipo sucção e recalque.

- ▶ 2 barcos de serviço para apoio às dragas, do tipo “Multicat”.
- ▶ 4 barcos para transporte de tripulação e equipamento.
- ▶ 1 barco para deslocamento do engenheiro supervisor.
- ▶ 1 barco equipado para realização de levantamentos marítimos e execução de monitoramento.

### **3.18 - ACESSOS AO EMPREENDIMENTO**

#### **Acesso Rodoviário**

Os acessos terrestres às instalações de retaguarda do Terminal são plenos com sua ligação direta através de vias asfaltadas que serão construídas a partir do pátio de Brisa Mar, as malhas rodoviárias. A Estr. de Acesso a Fábrica Ingá terá que ser reconstruída em um trecho, passando paralela a atual. Esta reconstrução será realizada sem a necessidade de interrupção da via pública.

#### **Acesso Ferroviário**

O acesso ferroviário será realizado através de uma ligação com a malha ferroviária Brasileira existente, sendo necessária a construção de um ramal contendo uma pêra ferroviária.

#### **Acesso Hidroviário**

O acesso hidroviário se dará pelo canal principal ao Porto de Itaguaí até o encontro com antigo canal de acesso, canal da Ilha do Martins. Neste ponto o acesso às instalações do porto Sudeste deriva pelo canal da Ilha do Martins, que será retificado, aprofundado para 20m com uma largura de soleira de 180 m.

### **3.19 - CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL DRAGADO**

#### **3.19.1 - Estudo de Dispersão**

O estudo de dispersão do material dragado é apresentado no **Anexo 10**.

### 3.20 - APRESENTAÇÃO DOS DESENHOS DO PROJETO

Os desenhos do projeto são apresentados no **Anexo 5**, conforme a relação abaixo:

- DEB12B14002E0 - ARRANJO GERAL - SETOR 01
- DEB12B14003C0 - ARRANJO GERAL - SETOR 02
- DEB12B57001D0 - PROJETO BÁSICO PLANO DIRETOR
- DEB12B0100901 - PROJETO BÁSICO TERRAPLANAGEM
- DEF03B12001A1 - BACIA E CANAL DE ACESSO - LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAAGEM
- FGB12C32101B1 - PROJETO BÁSICO - FLUXOGRAMA DE PROCESSO
- SKB12C3200201 - PROJETO BÁSICO - CARREGADOR DE NAVIOS - ARRANJO GERAL
- SKB12C3200301 - PROJETO BÁSICO - ESTOCAGEM DE MINÉRIO
- DEB33B39001B1 - PROJETO EXECUTIVO - CANAL DE ACESSO/BACIA DE EVOLUÇÃO PROJETO GEOMÉTRICO
- DEB12B13002A1 - TRAÇADO DO EIXO E PERFIL DO TÚNEL

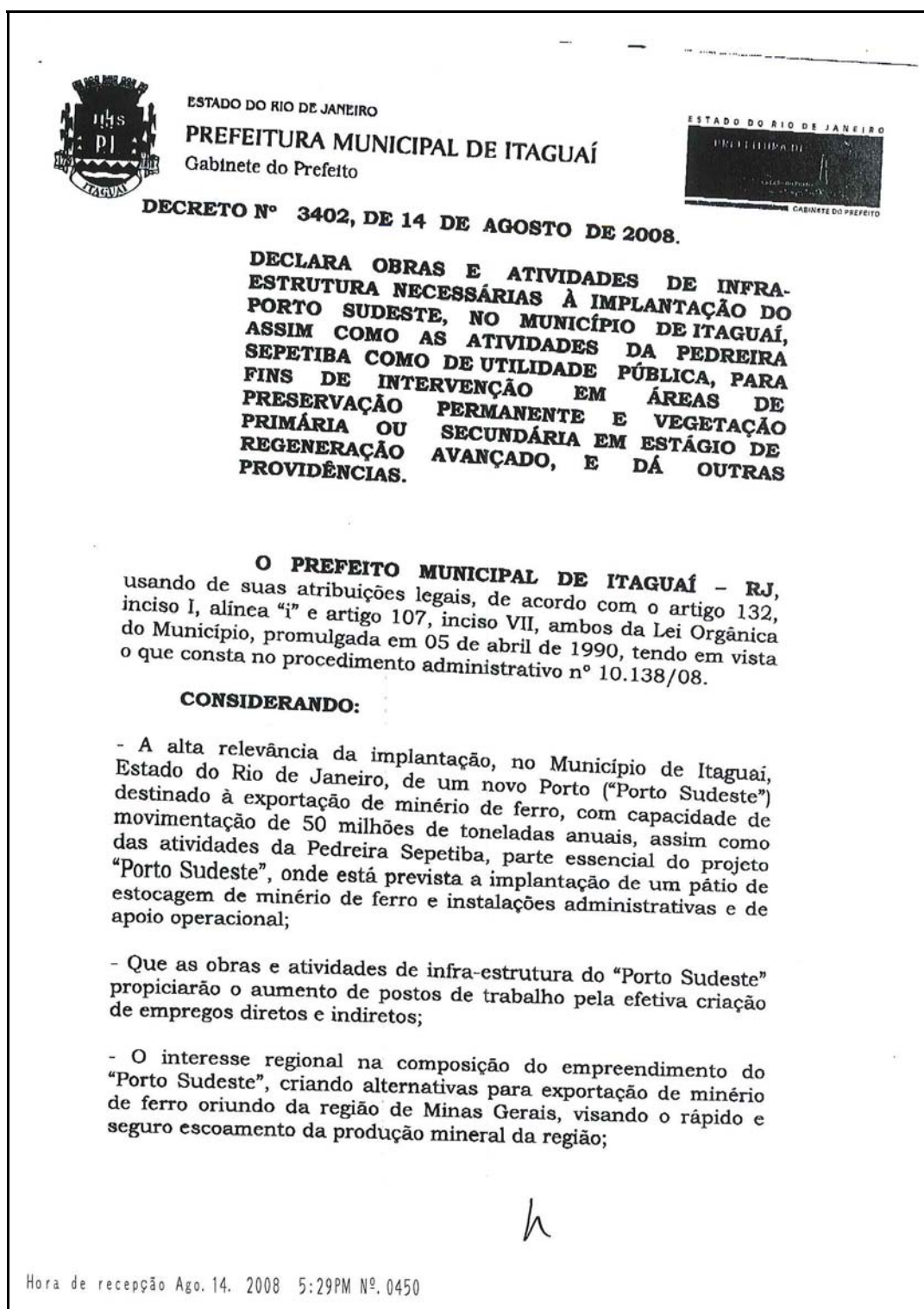


**ANEXOS**



## **ANEXO 1 - DOCUMENTAÇÃO PREFEITURA DE ITAGUAÍ**







ESTADO DO RIO DE JANEIRO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAGUAÍ**

Gabinete do Prefeito



- A utilidade pública do empreendimento logístico, uma vez que assegura condições ao desenvolvimento sócio-econômico da região, mediante o controle das atividades potencialmente poluidoras, de forma a compatibilizar o crescimento da produção com a preservação da qualidade do meio ambiente;

- A importância do empreendimento para o Município de Itaguaí, visando à ampliação da capacidade de exportação de minério de ferro, aumentando a competitividade local e acelerando a implantação de outros investimentos correlatos que caracteriza evidente interesse público;

- O que dispõe o art. 4º, da Lei no. 4.771/65 (Código Florestal) e o art. 2º da resolução CONAMA no. 369, de 28 de março de 2006

**DECRETA :**

**Art. 1º.** Ficam declaradas de utilidade pública as obras e atividades de infra-estrutura necessárias à implantação do Porto Sudeste, assim como as atividades da Pedreira Sepetiba, a serem implantadas no Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro;

**Art. 2º** - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Registre-se, publique-se e cumpra-se.



CARLO BUSATTO JUNIOR  
(CHARLINHO)  
PREFEITO MUNICIPAL

Hora de recepção Ago. 14. 2008 5:29PM Nº. 0450



ESTADO DO RIO DE JANEIRO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAGUAÍ**

Secretaria Municipal de Planejamento



Ofício nº 0089/2008

Itaguaí, 14 de agosto de 2008

Prezados Senhores

Em atenção ao solicitado no processo nº 20.537/08 de 08 de agosto de 2008, e considerando o que recomenda o Ministério das Cidades no sentido de facilitar no espaço a articulação do tecido econômico e social para que haja crescimento urbano equilibrado, principalmente no que diz respeito à criação e implantação de núcleos geradores de emprego e oportunidades de trabalho, vimos declarar não haver óbice à alteração de traçado de vias públicas, conforme o Projeto de implantação do terminal portuário privativo para movimentação de minério de ferro, na Ilha da Madeira, denominado "Porto Sudeste", desde que, essa alteração, não implique ônus para a Prefeitura Municipal de Itaguaí ou prejuízos para a Comunidade.

Aproveitamos a oportunidade para externar protestos de elevada estima e distinta consideração.

Atenciosamente

  
Maurício Vieira  
Secretário Municipal de  
Planejamento  
Matr. 19.394**À LLX SUDESTE OPERAÇÕES PORTUÁRIAS**Praia do Flament, 66, 13º andar  
Rio de Janeiro - RJ

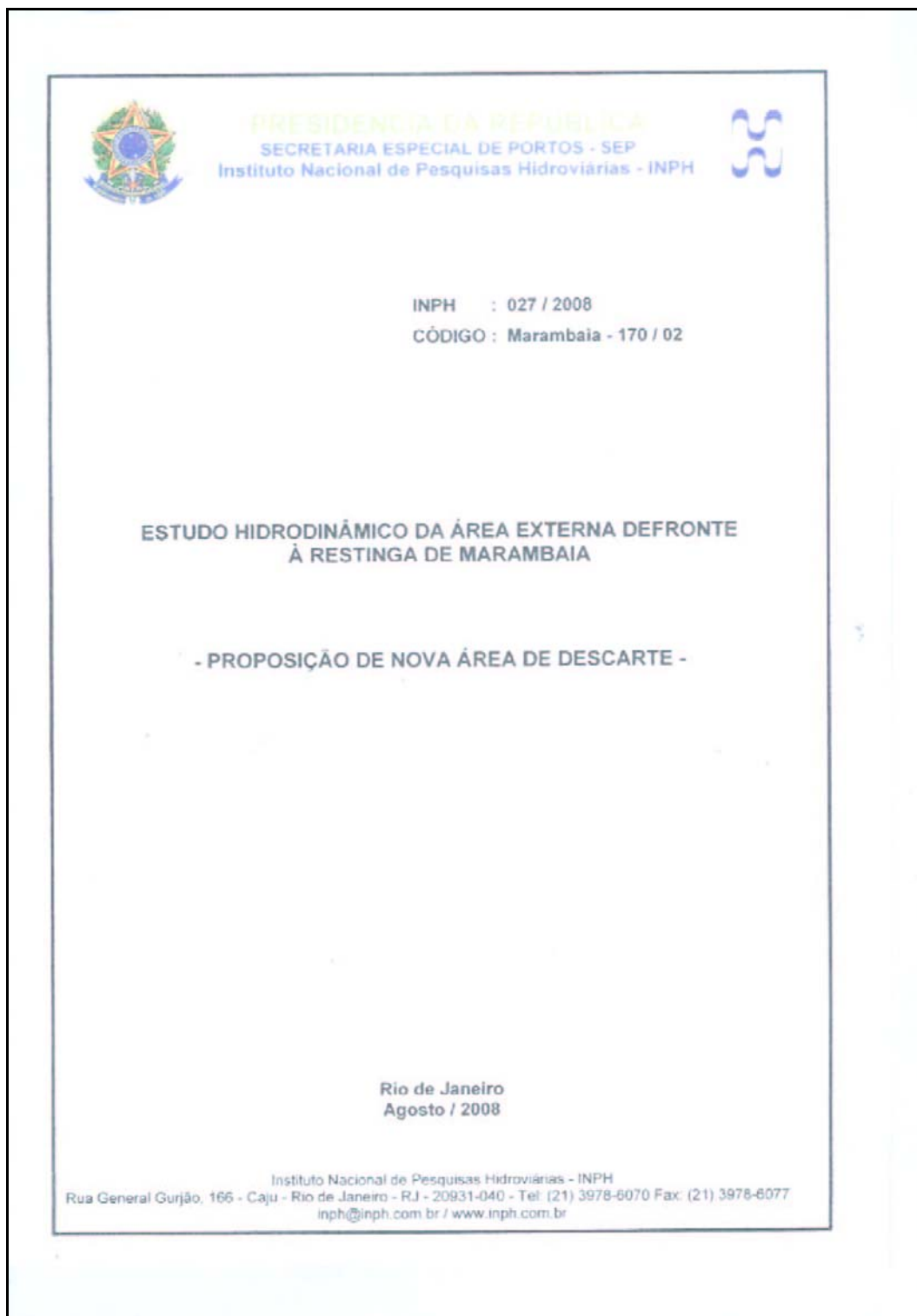
Hora de recepção Ago. 14. 2008 5:29PM Nº. 0450





## **ANEXO 2 - ESTUDO DE DISPERSÃO HIDRODINÂMICO**







INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

## 1- INTRODUÇÃO

A Justiça Federal determinou que a Docas do Rio de Janeiro - Autoridade Portuária não poderá mais efetuar o descarte das dragagens do Porto de Itaguaí (antigo Porto de Sepetiba) no bota fora da Pombeba, localizado no interior da Baía de Sepetiba - RJ. Os novos descartes deverão ser feitos na região costeira, a uma distância mínima de 6 milhas náuticas da barra da Baía de Sepetiba.

Atendendo à determinação da Justiça Federal o INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias apresenta à FEEMA - Fundação Estadual de Meio Ambiente a proposta de localização do novo bota fora do Porto de Itaguaí.

Na avaliação dos impactos associados a esse novo bota fora o INPH utilizou o estudo realizado em setembro/2005 e outubro/2006 pela ASA SOUTH AMERICA / ECOLOGUS Engenharia Consultiva, no qual foi testada a alternativa de ser usado um bota fora externo à Baía de Sepetiba para ser feito o descarte da capa de sedimentos finos contaminados com metais pesados, que deverá ser removida para a construção do canal de acesso e da bacia de manobras do Porto da CSA - Companhia Siderúrgica do Atlântico.

O ponto estudado para a CSA situa-se em área oceânica exposta, mas sujeita à influência da circulação residual proveniente da Baía de Sepetiba. Devido à dinâmica dessa região, a área de estudo do modelo hidrodinâmico (domínio) foi expandida para toda a Baía de Santos, visando a reprodução dos padrões acoplados de circulação da plataforma interna (exposta diretamente à influência de sistemas frontais) e das respostas do sistema semi-fechado, definido pelas baías existentes na área.

O modelo hidrodinâmico implementado para a região permitiu a geração de campos prognósticos de elevação, corrente, temperatura e salinidade em toda a coluna d'água (3D). Uma grade progressivamente adensada, para representação discreta do sistema, possibilitou o equacionamento matemático e a solução numérica da dinâmica dos processos oceanográficos associados à plataforma interna e às regiões costeiras.

Neste trabalho serão apresentados alguns tópicos do relatório final feito para a CSA, com ênfase especial nos resultados da modelagem hidrodinâmica, que servirão de base para a avaliação do INPH acerca dos impactos associados ao descarte de dragados na nova área de bota fora que está sendo proposta para o Porto de Itaguaí.



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

## 2- LOCALIZAÇÃO DA NOVA ÁREA DE BOTA FORA

A região das baías da Ilha Grande e de Sepetiba está localizada no litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22°50'S a 23°20'S e as longitudes 44°00'W a 44°45'W (Figura 1).

A nova área de bota fora que está sendo proposta pelo INPH localiza-se externamente à Restinga da Marambaia, a uma distância de 6,1 milhas náuticas (11,3 km) da linha de costa dessa restinga, no ponto de coordenadas geográficas latitude 23°11'1,37"S e longitude 43°54'30,74"W (Datum WGS-84) (ver Figura 1). A área tem um raio de 2 milhas náuticas (3,7 km) e a sua profundidade média é de 42 m (Ref: Zero DHN).

Na Figura 1 também está indicada a localização do ponto de descarte que foi estudado pela ASA para a Companhia Siderúrgica do Atlântico - CSA. Ele está situado no ponto de coordenadas geográficas latitude 23°07'30"S e longitude 43°57'00"W (Datum WGS-84) e tem profundidade média igual a 27 m (Ref: Zero DHN).



Figura 1- Localização dos pontos de descarte da CSA e de Docas, na região costeira adjacente à Baía de Sepetiba



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

### 3- CONDICIONANTES DE PROJETO ADOTADAS PELA ASA

#### 3.1- Domínio e Batimetria dos Modelos

Devido às escalas dos fenômenos associados à circulação da plataforma interna, a grade geral implementada na região foi dimensionada de forma a conter toda a Baía de Santos. Como o ponto de descarte localiza-se próximo à costa e sob influência direta da circulação no sistema baía da Ilha Grande - baía de Sepetiba, houve a necessidade de, simultaneamente, resolver também este sistema costeiro. Como o objetivo final do equacionamento da dinâmica local é um procedimento de descarte de material dragado, existiu, ainda, a necessidade do aumento da resolução vertical do modelo. Outro elemento considerado na definição do domínio e da grade foi a necessidade da introdução de estruturas termohalinas prognósticas.

O resultado da combinação dos fatores acima resultou na grade ilustrada na Figura 2. Essa figura mostra a batimetria interpolada e já projetada na grade. O detalhe mostra a resolução espacial horizontal na região das baías da Ilha Grande e de Sepetiba.

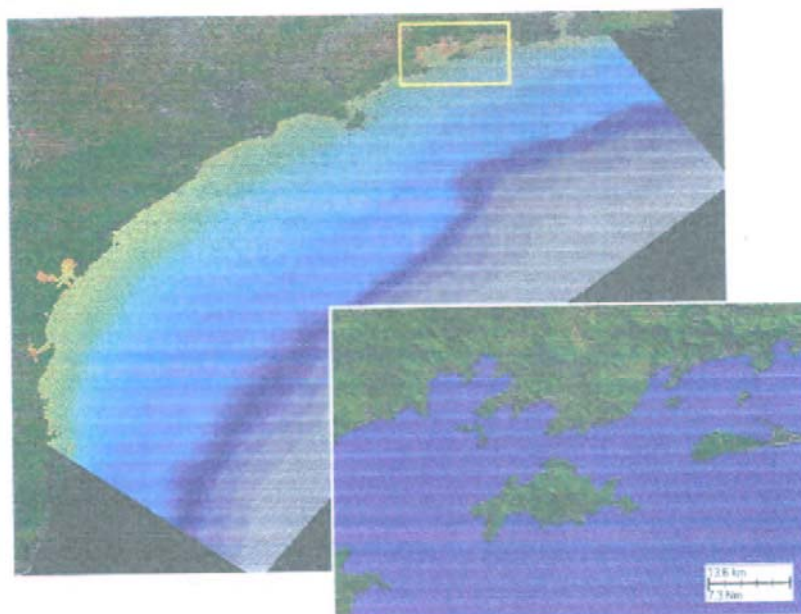


Figura 2- Grade computacional do modelo hidrodinâmico de meso escala utilizada, com detalhe da grade com maior resolução focada na região de interesse





INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

### 3.2- Condicionantes Meteorológicas e Oceanográficas

A Figura 3 apresenta a localização das estações de medição dos dados pretéritos utilizados pela ASA.

Os dados de corrente foram obtidos junto ao BNDO - Banco Nacional de Dados Oceanográficos, as constantes harmônicas de maré foram fornecidas pela FEMAR - Fundação de Estudos do Mar, os dados de vento são provenientes da INFRAERO - Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária e das re-análises dos modelos meteorológicos NCEP e NCAR. Os dados de vazão foram obtidos junto à ANA - Agência Nacional de Águas e à SERLA - Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas. Uma breve análise desses dados é apresentada nos itens que se seguem.

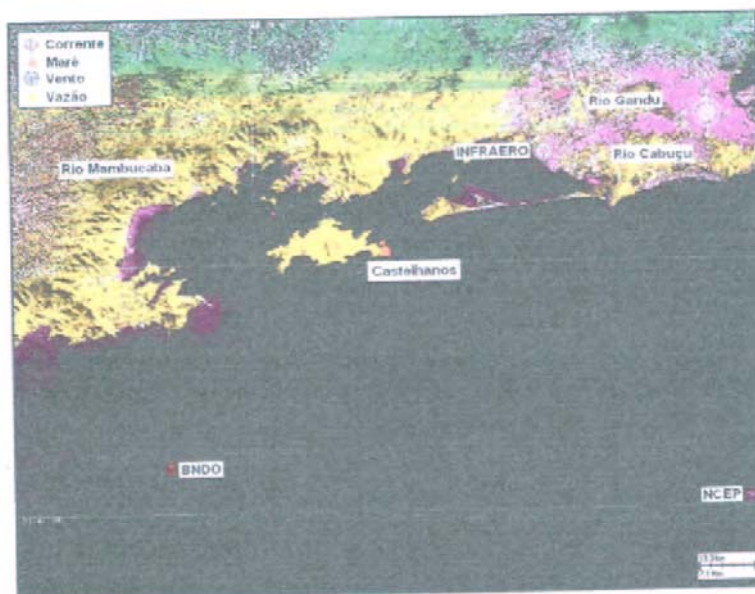


Figura 3- Mapa com a localização das estações de medição de corrente, vento, maré e vazão

#### 3.2.1 Ventos

A circulação atmosférica de baixos níveis na região sudeste do Brasil é dominada pela ação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), pela passagem de sistemas frontais e por circulações locais.



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

A variabilidade sazonal no padrão do vento da região sudeste, associada ao deslocamento da ASAS, é caracterizada pelo predomínio de ventos de NE no verão e ventos de ENE no inverno. As alterações neste padrão climatológico médio da atmosfera (deslocamento sazonal da ASAS) têm relação direta com a frequência de ocorrência de sistemas frontais e ciclones extra-tropicais sobre a região. Estes sistemas atuam durante o ano todo, sobre todo o Atlântico Sul, com frequências maiores nas latitudes mais altas e menores nas latitudes mais baixas. As perturbações geradas são essenciais para a determinação das variabilidades intra-anuais na superfície oceânica.

De acordo com a estatística de sistemas frontais que atuaram no litoral do Brasil entre os anos de 1975 a 1984 e 1987 a 1995, apresentada pelo Boletim de Monitoramento e Análise Climática (Climanálise, 1996), a média mensal desses sistemas atuando sobre a costa sudeste brasileira é de quatro sistemas nos meses de verão (janeiro a março) e sete sistemas nos meses de inverno (junho a agosto).

Em meso e micro escalas, a variabilidade atmosférica induzida pelas brisas marinhas e terrestres também é importante, principalmente nos padrões dinâmicos da circulação observada sobre a plataforma continental. Um aspecto relevante dessa região é a grande complexidade no padrão do vento, devido à conexão dos regimes locais com o sistema da circulação regional. A área estudada possui uma topografia acidentada, com uma linha de costa irregular, além da proximidade com o mar. As montanhas criam seu próprio regime local de ventos diurnos e noturnos e o oceano, por sua vez, forma as brisas do mar com alcance de meso-escala.

Os dados de vento utilizados no estudo são provenientes de duas fontes: re-análises dos modelos meteorológicos NCEP, referentes às coordenadas 23,8°S e 43,1°W, e dados da INFRAERO, referentes à Base Aérea de Santa Cruz - RJ, localizada nas coordenadas 22°56'S e 43°43'W, durante o período de 1º de janeiro a 31 de outubro de 2004.

Como a dinâmica no oceano resultante das forçantes meteorológicas tem características de meso a larga escala, os dados da INFRAERO (pontuais e necessariamente contaminados por efeitos orográficos) foram considerados apenas como parâmetros de verificação da representatividade dos resultados do NCEP, sendo estes efetivamente utilizados como forçantes do modelo hidrodinâmico.

Os dados de vento provenientes do NCEP são mostrados na Figura 4, a qual apresenta o diagrama *stick plot* dos valores médios diários no ponto indicado na Figura 3.

A Figura 5 (a) e (b) apresenta os histogramas direcionais dos dados de vento (NCEP) para os períodos de verão (janeiro, fevereiro, março) e inverno (junho, julho e agosto), respectivamente. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa o número de observações (N.Obs.).





INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

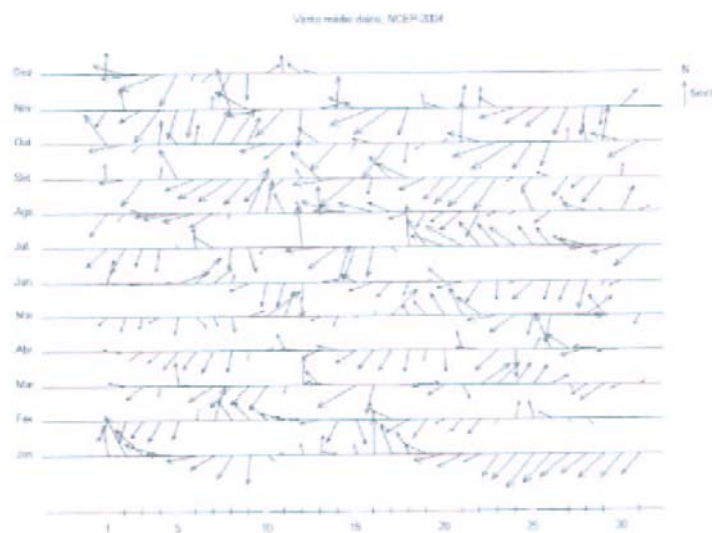


Figura 4- Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de vento NCEP para a região da Baía de Sepetiba durante o período de janeiro a dezembro de 2004 (convenção vetorial)

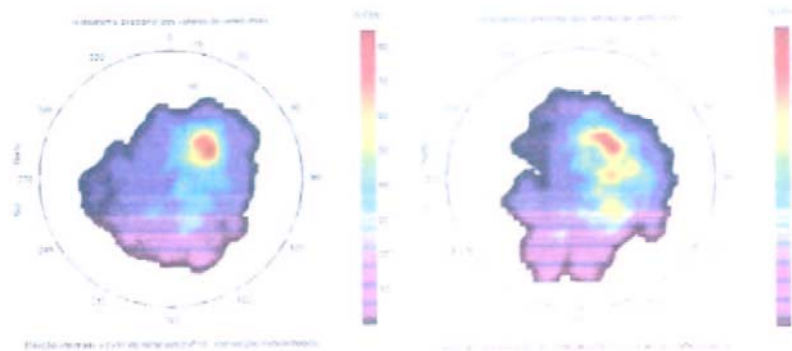


Figura 5- Histograma direcional dos vetores de vento (NCEP) para os períodos (a) de verão e (b) de inverno



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

O Quadro 1 apresenta a análise de ocorrência conjunta entre intensidade e direção dos ventos (NCEP) na Baía de Sepetiba para o período de verão (janeiro, fevereiro e março) de 2004. Os ventos mais frequentes vieram de NE (18,3%) com velocidade média de 5,7 m/s. O Quadro 2 apresenta a análise de ocorrência conjunta para o período de inverno (junho, julho e agosto) de 2004 (NCEP). Neste período os ventos mais frequentes vieram de E (12,3%) com velocidade média de 5,3 m/s.

As análises mostraram que, na posição de amostragem (Figura 5, NCEP), o padrão do vento responde às variabilidades da circulação geral associada a ASAS.

Velocidade	N	NNE	NE	ENE	E	ESSE	SE	SSE	S	SSW	SW
WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd				
0.0- 1.0	1	5	4	3	5	3	3	2	1	2	4
2	2	2	6	2	47	2.2	41				
1.0- 2.0	4	5	8	7	6	18	20	10	12	2	4
3	5	7	6	13	130	6.0	116				
2.0- 3.0	14	22	23	12	8	13	19	7	10	8	11
10	7	11	6	5	186	8.5	65				
3.0- 4.0	14	22	30	45	23	17	21	17	5	16	10
6	9	9	11	8	263	12.0	76				
4.0- 5.0	20	38	60	47	28	22	26	24	27	18	16
10	10	4	9	8	367	16.8	78				
5.0- 6.0	25	51	89	78	29	25	36	37	14	25	23
10	8	6	2	6	464	21.2	76				
6.0- 7.0	22	48	84	41	27	23	17	36	12	7	6
4	4	6	0	2	339	15.5	69				
7.0- 8.0	3	21	54	19	31	19	5	11	12	6	12
4	2	3	0	3	205	9.4	77				
8.0- 9.0	0	11	36	13	6	6	8	6	12	6	11
5	6	0	0	0	126	5.8	89				
9.0- 10.0	0	0	11	13	0	0	5	20	0	0	0
2	2	0	0	0	53	2.4	110				
10.0- 11.0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
0	0	0	0	0	4	0.2	154				
Total	103	223	399	278	163	146	160	174	105	90	97
56	55	48	40	47	2184						
Porc.	4.7	10.2	18.3	12.7	7.5	6.7	7.3	8.0	4.8	4.1	4.4
2.6	2.5	2.2	1.8	2.2							
Vel. méd.	4.6	5.1	5.7	5.3	5.3	4.8	4.6	5.7	5.1	4.9	5.0
4.8	4.6	3.8	2.9	3.5							
Vel. máx.	7.1	9.0	9.7	9.9	8.9	8.1	9.3	10.1	8.9	8.9	8.6
9.3	9.4	7.1	5.3	7.3							
Percts.(0,9)	6.0	7.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	9.0	8.0	7.0	8.0
8.0	8.0	6.0	4.0	5.8							

Quadro 1- Ocorrência conjunta de velocidade e direções do vento (NCEP) no verão



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Velocidade	N	NNE	NE	ENE	E	ESSE	SE	SSE	S	SSW	SW
WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd				
0.0- 1.0	1	5	4	3	5	3	3	2	1	2	4
2	2	2	6	2	47	2.2	41				
0.0- 1.0	1	2	0	8	0	3	0	4	5	1	2
3	1	4	1	36	1.6	66					
1.0- 2.0	17	8	12	12	6	10	11	5	11	5	4
0	6	3	6	5	121	5.5	62				
2.0- 3.0	15	19	11	19	35	19	19	10	9	5	5
8	6	7	5	8	200	9.1	80				
3.0- 4.0	19	17	24	27	40	19	21	9	18	14	9
5	1	2	7	10	242	11.0	85				
4.0- 5.0	43	49	53	33	39	34	52	35	19	13	10
5	0	0	7	15	407	18.4	79				
5.0- 6.0	38	68	59	41	43	24	49	16	10	15	2
8	0	1	0	9	383	17.3	67				
6.0- 7.0	26	34	35	50	38	25	52	27	8	16	10
17	9	1	3	8	359	16.3	90				
7.0- 8.0	17	38	29	17	44	31	8	20	19	30	7
9	0	2	1	8	280	12.7	92				
8.0- 9.0	18	4	4	17	23	17	0	7	6	8	0
0	0	0	0	3	106	4.8	84				
9.0- 10.0	0	0	0	1	3	6	1	3	10	6	4
0	0	0	0	2	36	1.6	165				
10.0- 11.0	0	0	0	0	0	0	3	0	10	15	0
0	0	0	0	0	28	1.3	188				
11.0- 12.0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0
0	0	0	0	0	10	0.5	194				
Total	194	239	227	225	271	188	216	136	126	136	53
55	23	17	33	69	2208						
Porc.	8.8	10.8	10.3	10.2	12.3	8.5	9.8	6.2	5.7	6.2	2.4
2.5	1.0	0.8	1.5	3.1							
Vel. méd.	5.0	5.2	5.1	5.0	5.3	5.4	5.0	5.3	5.5	6.7	5.0
5.1	3.7	3.4	3.2	4.8							
Vel. máx.	8.7	8.6	8.9	9.2	9.0	9.6	10.1	9.6	11.4	12.0	9.7
7.8	6.5	7.6	7.2	9.8							
Percts.(0.9)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	6.0	7.0	9.0	10.0	7.0
7.0	6.0	6.8	6.0	7.0							

Quadro 2- Ocorrência conjunta de velocidade e direções do vento (NCEP) no inverno



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

### 3.2.2- Correntes

A circulação oceânica na região de estudo é determinada por forçantes que se sobrepõem de modo diferenciado, dependendo de fatores morfológicos e dinâmicos da área.

Sobre a plataforma há amplificação natural do sinal de maré e intensificação dos padrões meteorológicos locais, *i.e.* brisa marinha e efeitos orográficos no vento.

Sobreposto a estes sinais existe a presença energética da passagem de frentes. Em região de oceano profundo, a composição da passagem de frentes e do fluxo determinado pela Corrente do Brasil (CB) é preponderante. A CB pode ser caracterizada, em linhas gerais, como um fluxo confinado ao longo do talude continental e nas camadas superficiais do oceano (profundidade variando de 400 a 800 m), com uma contracorrente no sentido norte abaixo desta. Um aspecto desta feição oceânica, que indiretamente influencia a dinâmica da área em questão, é a mudança na direção média do fluxo na região do Cabo de São Tomé. Esta mudança afeta significativamente a CB, induzindo à formação de vórtices e meandros.

Os dados de correntes, obtidos junto ao BNDO, nas coordenadas 23°41'24"S e 44°36'21"W, correspondem ao período de 15 a 28 de junho de 1992. A Figura 6 apresenta as séries temporais das componentes Leste-Oeste ( $u$ ) e Norte-Sul ( $v$ ) dos dados de corrente nas profundidades de 5 e 25 m.

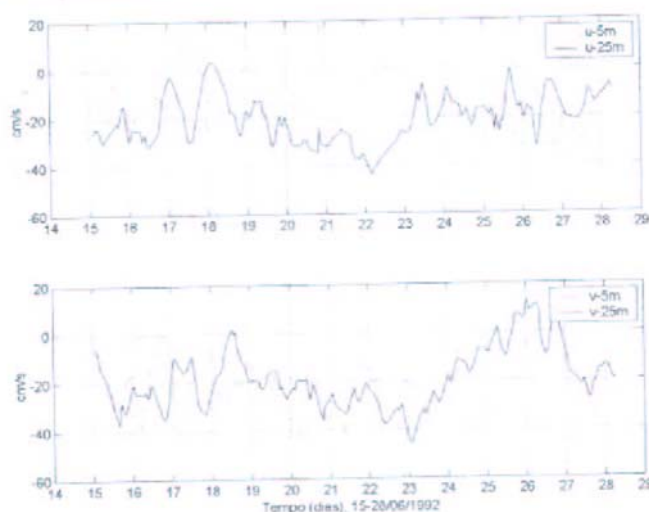


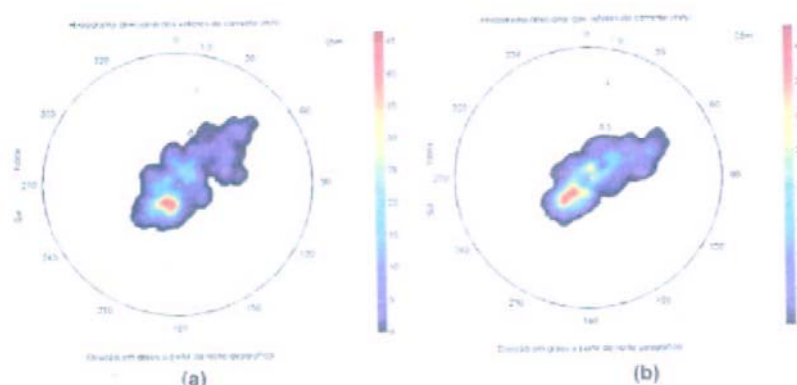
Figura 6- Séries temporais das componentes  $u$  e  $v$  da corrente medida entre os dias 15 e 28 de junho de 1992, para a profundidade de 5 e 25 m



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

A Figura 7 (a) e (b) apresenta os histogramas direcionais dos dados de corrente descritos acima. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção vetorial.

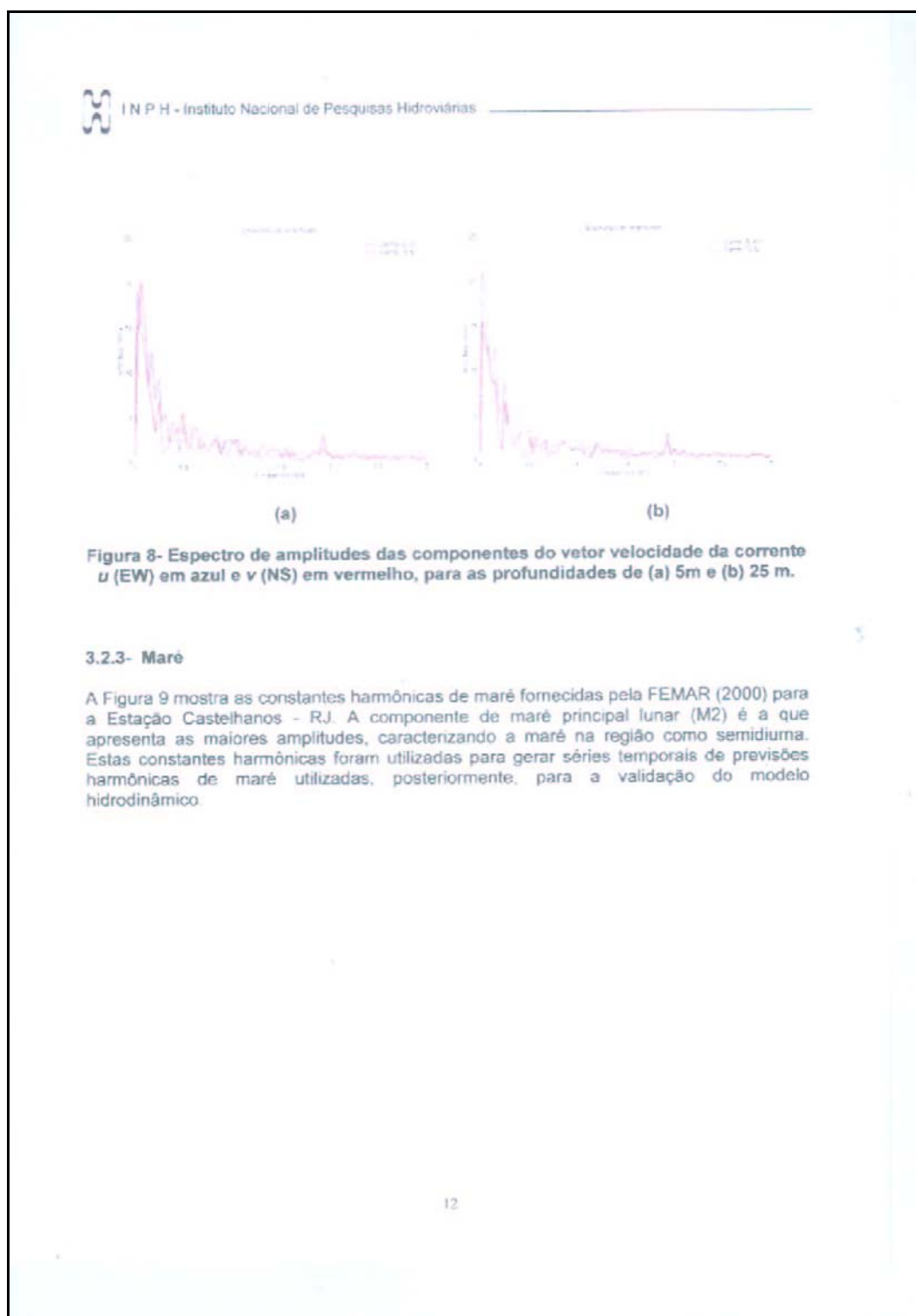
A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa o número de observações (N.Obs.).



**Figura 7- Histograma direcional das correntes para os dados medidos entre os dias 15 e 28 de junho de 1992, para as profundidades de 5 e 25 m (convenção vetorial)**

A Figura 8 (a) e (b) apresenta os espectros de amplitudes das componentes do vetor velocidade de corrente nas profundidades de 5 e 25 m, respectivamente. Em ambos os espectros são observados o predomínio energético da baixa frequência associada à passagem de sistemas frontais e perturbações de maior escala. O sinal de maré no ponto analisado é identificável, mas com energia e definição espectral baixa. Esta é uma característica conhecida da plataforma continental interna na área. Este mesmo sinal é significativamente amplificado quando se aproxima das baías de Sepetiba e Ilha Grande, interferindo na variabilidade das correntes na região em foco (i.e. ponto de descarte).





### 3.2.3- Maré

A Figura 9 mostra as constantes harmônicas de maré fornecidas pela FEMAR (2000) para a Estação Castelhanos - RJ. A componente de maré principal lunar (M2) é a que apresenta as maiores amplitudes, caracterizando a maré na região como semidiurna. Estas constantes harmônicas foram utilizadas para gerar séries temporais de previsões harmônicas de maré utilizadas, posteriormente, para a validação do modelo hidrodinâmico.



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

FEMAR-FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR *Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras*

Nome da Estação : CASTELHANOS - RJ					
Localização : Ponta Leste da Ilha Grande, no trapiche de desembarque para o fardo					
Organ. Responsável : DHN					
Latitude : 23° 10,0' S			Longitude : 44° 05,6' W		
Período Analisado : 28/03/92 a 28/04/92			Nº de Componentes : 25		
Análise Harmônica : Método Amante Santos Franco					
Classificação : Maré de Desigualdades Diurnas					
Estabelecimento do Porto: II H 41 mm			Nível Médio (Z <sub>0</sub> ):		67 cm
(HWF&C)					acima do NR
Média das Presumares Superiores (MHHW):			127 cm	Média das Presumares Inferiores (MLHW):	106 cm
Média das Baixa-mares Superiores (MHLW):			22 cm	Média das Baixa-mares Inferiores (MLLW):	13 cm
					acima do NR
CONSTANTES HARMÔNICAS SELECIONADAS					
Componentes	Semi-amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)	Componentes	Semi-amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)
Sa	-	-	M1 <sub>2</sub>	-	-
Ssa	-	-	N <sub>2</sub>	4,6	151
Mm	9,2	018	N1 <sub>2</sub>	0,9	121
Mf	-	-	M <sub>2</sub>	31,6	077
MTM	-	-	I <sub>2</sub>	-	-
Msf	-	-	T <sub>2</sub>	1,0	080
Q <sub>2</sub>	3,5	052	S <sub>2</sub>	17,8	078
O <sub>2</sub>	10,9	082	K <sub>1</sub>	4,8	080
M <sub>4</sub>	-	-	MO <sub>2</sub>	0,6	091
P <sub>1</sub>	1,7	131	M <sub>3</sub>	0,8	210
K <sub>1</sub>	5,3	154	MK <sub>1</sub>	0,9	104
J <sub>1</sub>	-	-	MN <sub>1</sub>	2,1	344
EO <sub>2</sub>	-	-	M <sub>4</sub>	5,6	038
MNS <sub>2</sub>	-	-	NN <sub>1</sub>	0,7	120
2N <sub>1</sub>	0,6	224	MS <sub>4</sub>	5,9	119
Referências de Nível: RN-1 implantada no Pavil de Montanhas sobre o trapiche					
RN-2 implantada em pedra em frente ao quai					
Obs: Outros Períodos: 12/04/92 a 11/06/92					

Código BNDO: 30107

Figura 9- Constantes harmônicas fornecidas pela FEMAR para a Estação Castelhanos - RJ.



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

### 3.2.4- Vazão

A bacia hidrográfica da região caracteriza-se pelo contato direto da Serra do Mar com o oceano, sendo as planícies costeiras pouco desenvolvidas ou mesmo inexistentes. Os rios dessa região enquadram-se na categoria dos rios de regime austral, apresentando os maiores picos de vazão no verão. São rios que possuem alta declividade média (pois nascem em altitudes elevadas) e pequena extensão, da ordem de 15 km.

O rio mais importante da região da baía da Ilha Grande é o Rio Mambucaba, cuja bacia de drenagem ocupa uma área de 592 km<sup>2</sup>, correspondente a 78% da área total da bacia hidrográfica local. Os dados de vazão para esse rio, relativos ao período de 1<sup>o</sup> de agosto de 1935 a 1<sup>o</sup> de dezembro de 2002, foram obtidos na Estação Fluviométrica Fazenda Fortaleza (n<sup>o</sup> 59370000 da ANA), localizada em Angra dos Reis (22°57'30"S e 44°33'40"W). A Figura 10 apresenta o ciclo sazonal da vazão para este rio, que apresenta um regime de vazão mais elevada nos meses de janeiro a março, um período de estiagem corresponde aos meses de junho a outubro e uma vazão média de 25 m<sup>3</sup>/s. Esta figura apresenta também o padrão médio observado para a vazão dos rios, esperado para a região.

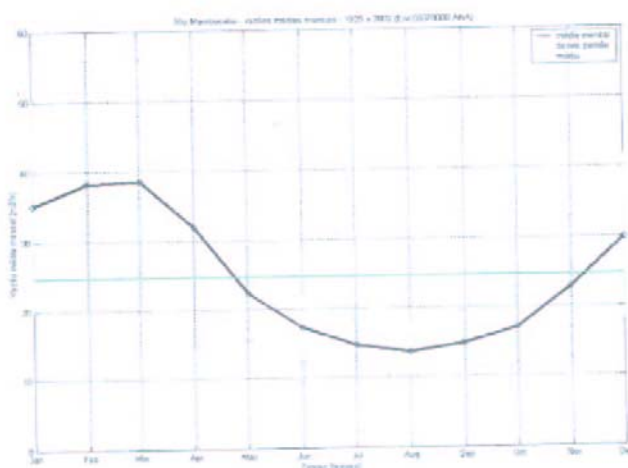


Figura 10- Vazão média mensal (m<sup>3</sup>/s) do Rio Mambucaba

Para a baía de Sepetiba os dados de vazão dos rios Guandu (estação no 59316500 - 22°43'52"S e 46°38'38"W) e Cabuçu (estação no 59305105 - 22°56'49"S e 43°34'34"W) foram obtidos junto à SERLA. Esses dados são relativos aos anos de 1986 a 1993 e de 1975 a 1987, para os rios Guandu e Cabuçu, respectivamente.



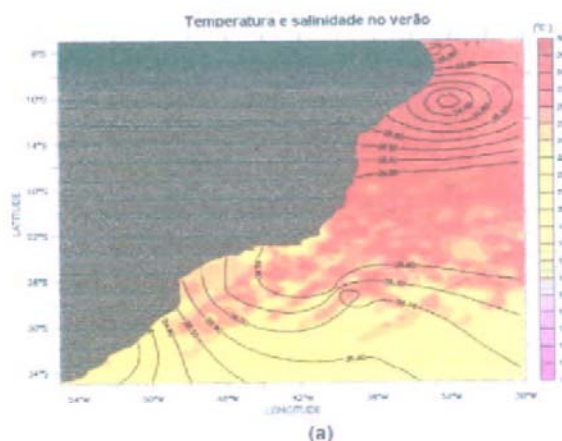


INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

A vazão média para estes rios nos períodos obtidos foi de, aproximadamente, 185 m<sup>3</sup>/s para o Rio Guandu e de 1,25 m<sup>3</sup>/s para o Rio Cabuçu.

### 3.2.5- Campo Termohalino

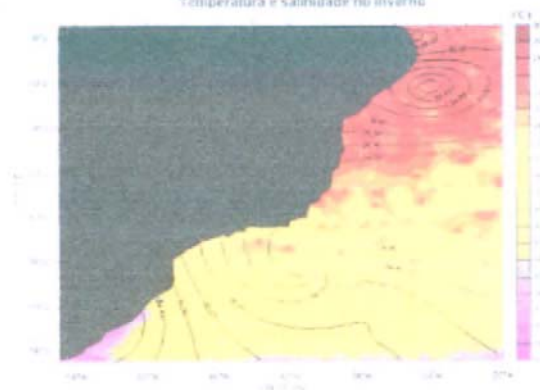
Os campos de temperatura e salinidade, resultantes de um tratamento efetuado pela ASA dos dados extraídos do Atlas Eletrônico WOCE - World Ocean Circulation Experiment II para a região de estudo, são apresentados a seguir. Esses dados foram analisados, filtrados e interpolados no espaço. A Figura 11 ilustra os padrões obtidos para a superfície, nos períodos de verão e inverno, enquanto a Figura 12 mostra secções verticais ao longo de 23°S, para estes mesmos períodos, utilizados como campo forçante no modelo hidrodinâmico.





INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

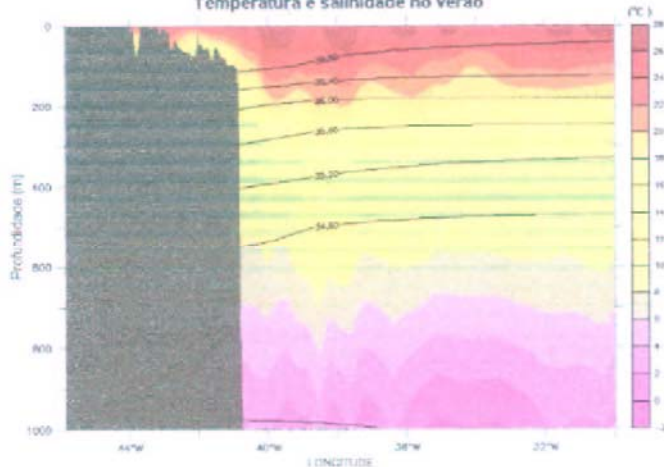
Temperatura e salinidade no inverno



(b)

Figura 11- Temperatura (°C) com isolinhas de salinidade (PSU) sobrepostas, na superfície, para o período de (a) verão e (b) inverno. Dados provenientes do Atlas do WOCE

Temperatura e salinidade no verão



(a)

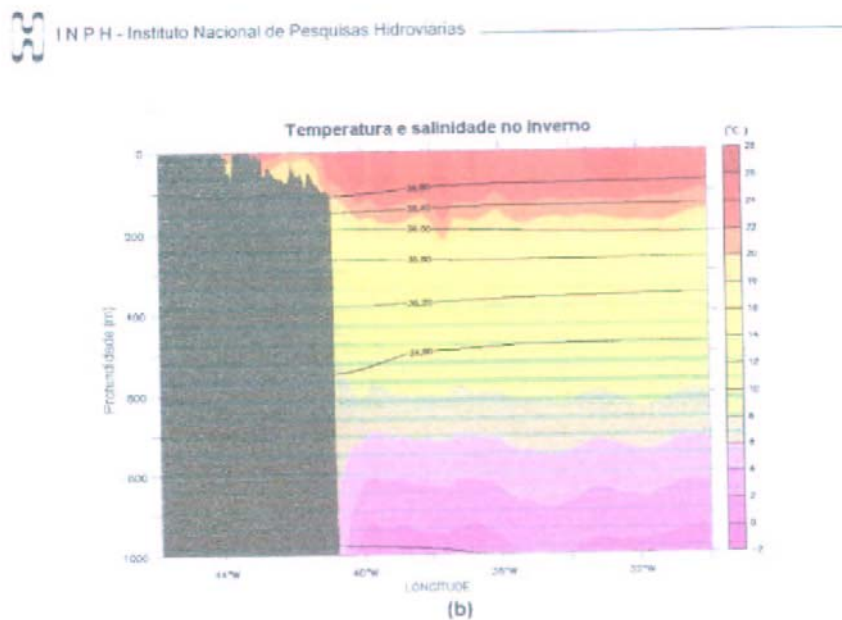


Figura 12- Seções verticais de temperatura (°C) com isolinhas de salinidade (PSU) sobrepostas, ao longo de 23°S, para o período (a) de verão e (b) de inverno. Dados provenientes do Atlas do WOCE



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

#### 4- MODELAGEM HIDRODINÂMICA

Os resultados dos processamentos apresentados neste item foram obtidos com o modelo hidrodinâmico iniciado a frio em modo prognóstico, com o campo termohalino baseado no conjunto de dados do WOCE e relaxado nas bordas para o campo de correntes do OCCAM - Ocean Circulation and Climate Advanced Modelling Project. Em etapa posterior o modelo foi reiniciado (*warm start*) e submetido também as forçantes de maré astronômica e vento. Os resultados obtidos nas simulações foram comparados com previsões harmônicas de elevação e dados de correntes, medidos na zona costeira da área de interesse.

As figuras a seguir apresentam o histograma direcional, séries temporais, diagramas *stick plots* e perfis médios da elevação e correntes modeladas no ponto de descarte.

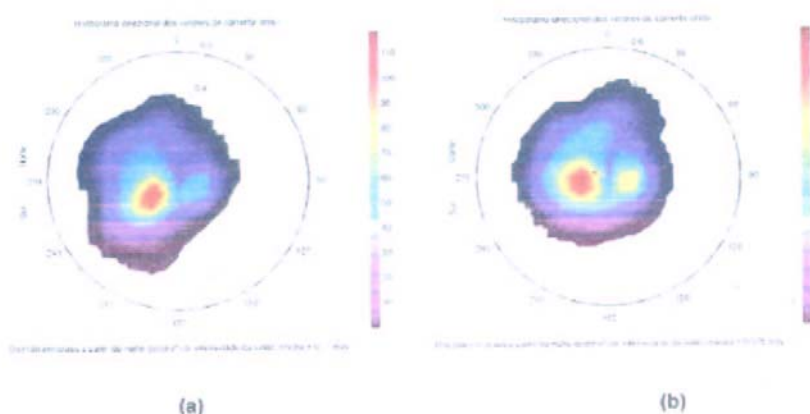


Figura 13- Histograma direcional das correntes modeladas no ponto de descarte (a) verão e (b) inverno



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

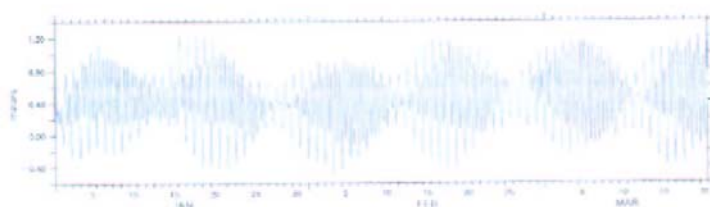


Figura 14- Série temporal da elevação modeladas no ponto de descarte.

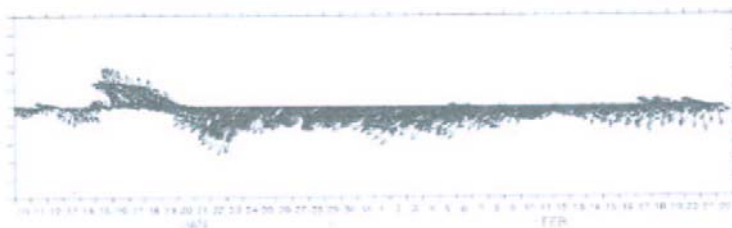


Figura 15- Stick plot das correntes modeladas no ponto de descarte - verão

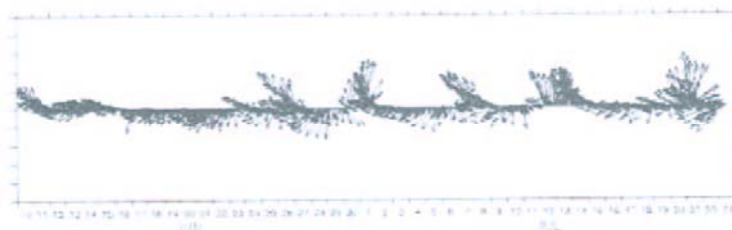


Figura 16- Stick plot das correntes modeladas no ponto de descarte - inverno

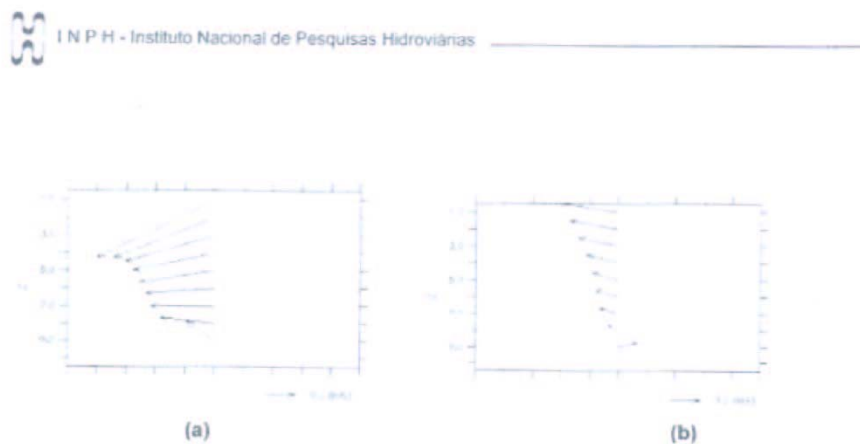


Figura 17- Perfil médio das correntes modeladas no ponto de descarte no (a) verão e (b) no inverno

A título de ilustração são apresentados alguns instantâneos da corrente reproduzida pelo modelo, na região do projeto.

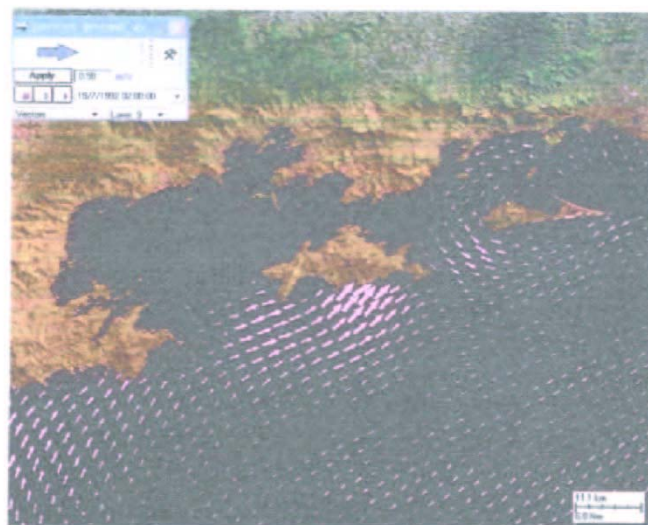
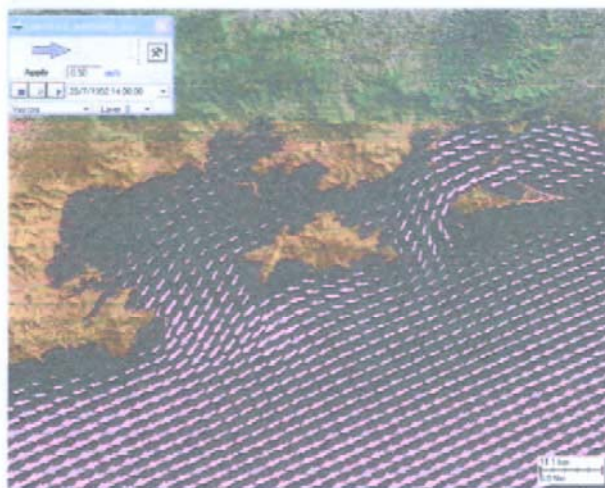


Figura 18- Instantâneo de correntes de superfície, com entrada de sistemas frontais

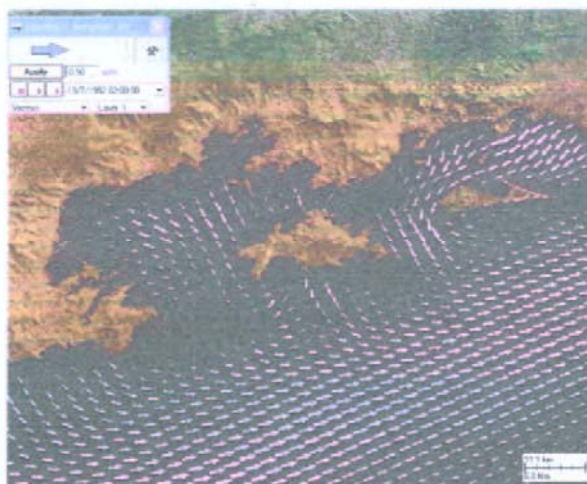




INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias



**Figura 19- Instantâneo de correntes de superfície, sem entrada de sistemas frontais**



**Figura 20- Instantâneo de correntes na camada de fundo, com entrada de sistemas frontais**





INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias



Figura 21- Instantâneo de correntes na camada de fundo, sem entrada de sistemas frontais.



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

## 5- AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NO NOVO BOTA FORA

### 5.1- Composição Granulométrica do Material a Dragar

Para caracterizar a composição granulométrica do material a dragar foram executados 05 (cinco) furos de sondagem, distribuídos em uma área frontal ao lado sul do Terminal de Carvão do Porto de Sepetiba, nas coordenadas abaixo relacionadas:

PONTO 1: N = 7.462.966  
E = 619.066

PONTO 2: N = 7.462.941  
E = 619.181

PONTO 3: N = 7.462.952  
E = 619.290

PONTO 4: N = 7.462.930  
E = 619.395

PONTO 5: N = 7.462.961  
E = 619.571

Com os dados obtidos foram confeccionadas curvas de frequência acumulada em papel mono-log, segundo a escala de Wentworth, complementando-se com gráficos tipo "torta", para facilitar a visualização da distribuição das diferentes frações dos solos analisados.

As figuras abaixo apresentam, para diferentes profundidades, a composição granulométrica que foi encontrada em cada um dos furos de sondagem executados.

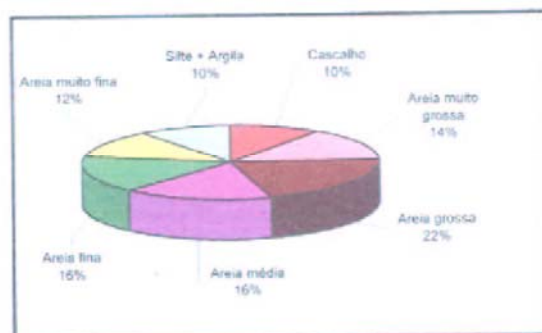
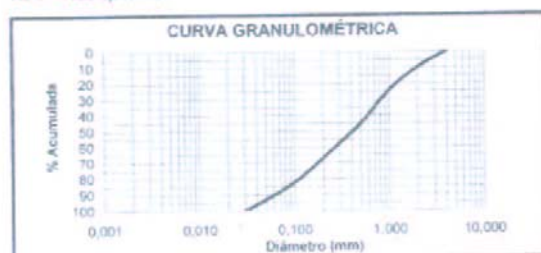
A partir dessas figuras pode-se observar que o material a ser dragado é predominantemente composto por areia (de fina a grossa), com percentual em torno de 80%, sendo de aproximadamente 10% o percentual existente de silte e argila.



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-01 Profundidade: 1 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
10,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	20,3140	10,06	10,06
1,0000	areia m. grossa	29,0846	14,40	24,45
0,5000	areia grossa	42,3830	20,98	45,43
0,2500	areia média	33,3059	16,49	61,92
0,1250	areia fina	32,4950	16,09	78,01
0,0625	areia m. fina	24,0156	11,89	89,89
0,0300	finos	20,4149	10,11	100,00

N.A. = Não aplicável



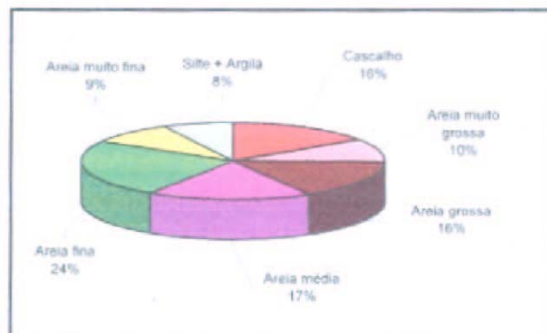
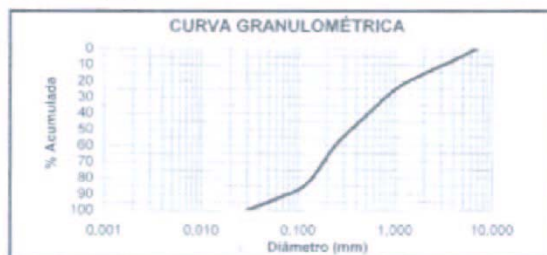
Classificação Geológica (seg. ABNT - NBR 7250/82)	
Areia grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos de quartzo, cinza escura	
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,91
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	1,64



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-01 Profundidade: 2 m				
Diâmetro (mm)	Classificação	Peso (g)	Percentual	
			Retido	Acumulado
7,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	19,3200	7,54	7,54
2,0000	grânulo	20,8058	8,12	15,66
1,0000	areia m. grossa	24,8631	9,70	25,36
0,5000	areia grossa	41,9805	16,38	41,74
0,2500	areia média	44,7079	17,44	59,18
0,1250	areia fina	62,0353	24,21	83,39
0,0625	areia m. fina	23,2314	9,06	92,45
0,0300	finos	19,3373	7,55	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia fina a grossa, quartzosa, com pedregulhos de quartzo e feldspato cinza clara.

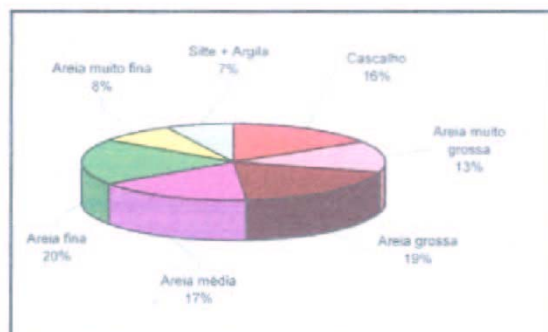
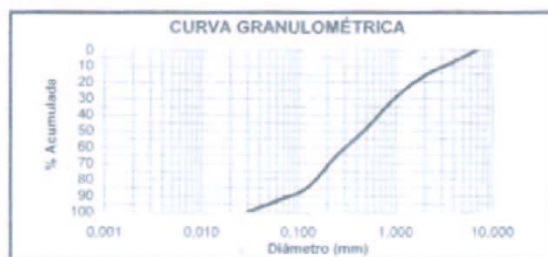
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,00
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	0,32



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-01 Profundidade: 3 m				
Diâmetro (mm)	Classificação	Peso (g)	Percentual	
			Retido	Acumulado
7,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	19,4799	7,37	7,37
2,0000	grânulo	23,1098	8,74	16,10
1,0000	areia m. grossa	35,4598	13,41	29,51
0,5000	areia grossa	50,5542	19,11	48,62
0,2500	areia média	43,8169	16,57	65,19
0,1250	areia fina	51,8953	19,62	84,81
0,0625	areia m. fina	21,1290	7,99	92,80
0,0300	finos	19,0383	7,20	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa e fina, quartzosa, com pedregulhos de quartzo e feldspato cinza clara

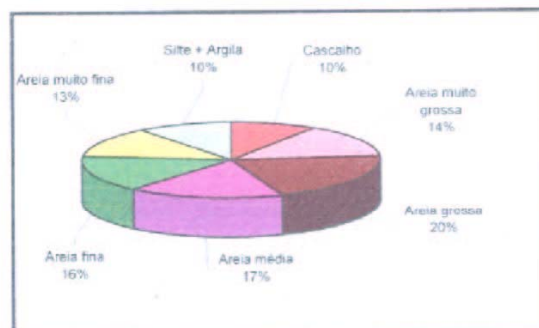
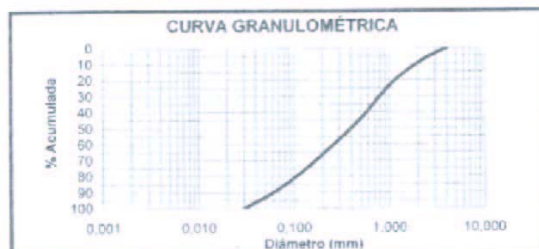
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,14
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	0,27



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-02 Profundidade: 1 m				
Diâmetro (mm)	Classificação	Peso (g)	Percentual	
			Retido	Acumulado
10,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	20,5095	9,55	9,55
1,0000	areia m. grossa	30,3391	14,13	23,67
0,5000	areia grossa	44,5485	20,74	44,42
0,2500	areia média	36,2685	16,90	61,31
0,1250	areia fina	33,4829	15,59	76,90
0,0625	areia m. fina	27,6840	12,89	89,79
0,0300	finos	21,9270	10,21	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos, cinza escura.

Teor em Matéria Orgânica (%)	0,89
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	2,29

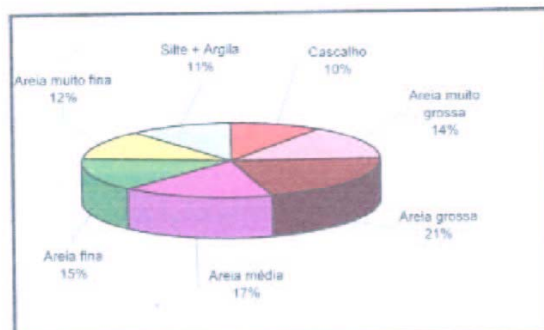
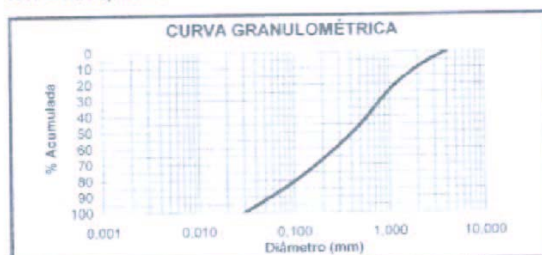




INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-02 Profundidade: 2 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
10,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	19,9037	10,11	10,11
1,0000	areia m. grossa	26,3132	14,38	24,50
0,5000	areia grossa	41,2395	20,95	45,45
0,2500	areia média	32,8638	16,70	62,14
0,1250	areia fina	26,7429	14,60	76,75
0,0625	areia m. fina	23,6909	12,04	88,78
0,0300	finos	22,0804	11,22	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, siltosa, quartzosa, com pedregulhos, cinza escura.

Teor em Matéria Orgânica (%)	0,94
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	2,26

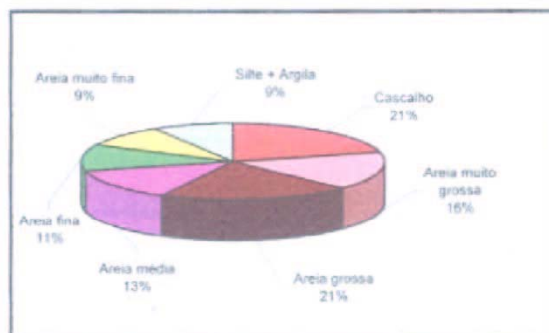
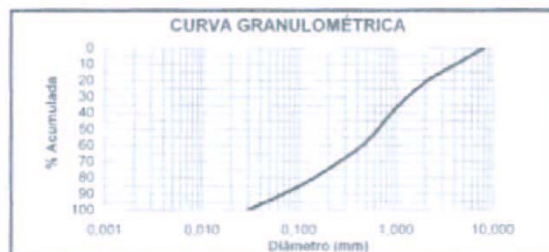




INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-02 Profundidade: 3 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	24,6952	10,73	10,73
2,0000	grânulo	24,0046	10,43	21,16
1,0000	areia m. grossa	36,7584	15,97	37,13
0,5000	areia grossa	47,2436	20,53	57,66
0,2500	areia média	30,8875	13,42	71,08
0,1250	areia fina	25,7064	11,17	82,25
0,0625	areia m. fina	21,2541	9,24	91,49
0,0300	finos	19,5902	8,51	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, quartzosa, com pedregulhos de quartzo e feldspato, cinza

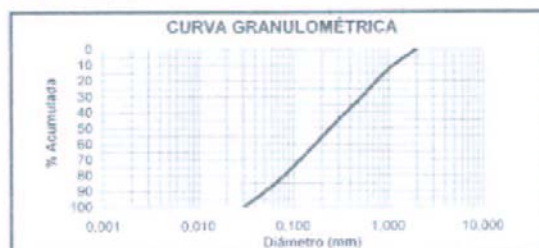
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,70
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	0,79



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-03 Profundidade: 1 m				
Diâmetro (mm)	Classificação	Peso (g)	Percentual	
			Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	0,0000	0,00	0,00
1,0000	areia m. grossa	20,4643	13,22	13,22
0,5000	areia grossa	28,7520	18,58	31,80
0,2500	areia média	27,8845	18,02	49,82
0,1250	areia fina	29,3681	18,98	68,80
0,0625	areia m. fina	26,6818	17,24	86,04
0,0300	finos	21,6078	13,96	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos finos de quartzo, cinza escura.

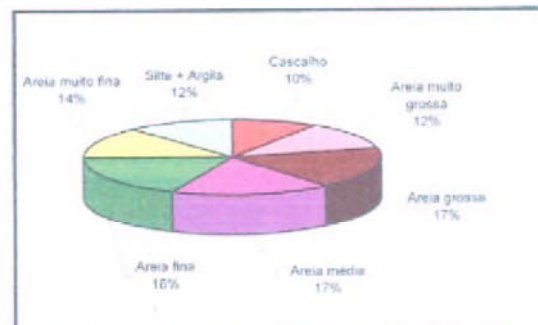
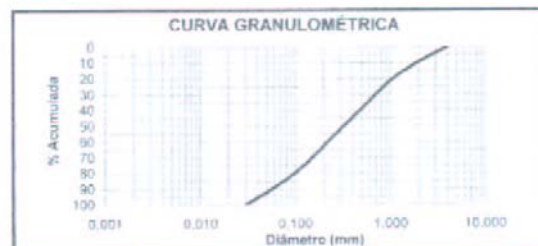
Teor em Matéria Orgânica (%)	1,74
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	3,24



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-03 Profundidade: 2 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	20,7981	9,53	9,53
1,0000	areia m. grossa	25,7880	11,80	21,33
0,5000	areia grossa	38,8008	17,77	39,11
0,2500	areia média	38,2605	17,53	56,63
0,1250	areia fina	39,6502	18,16	74,80
0,0625	areia m. fina	29,7359	13,62	88,42
0,0300	finos	25,2786	11,58	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/62)  
Areia grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos finos de quartzo, cinza escura

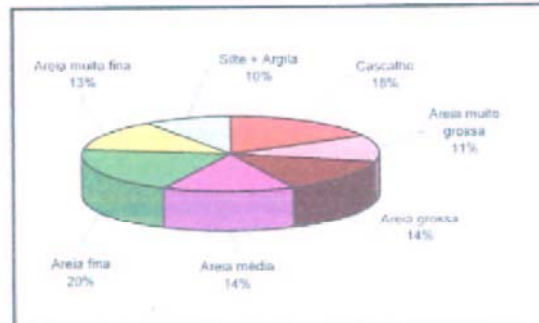
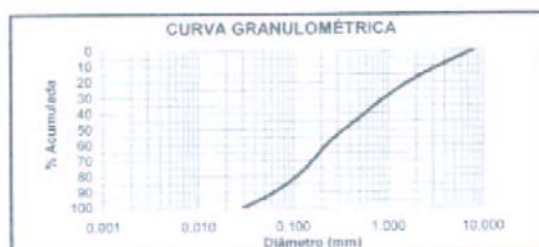
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,86
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	2,06



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-03 Profundidade: 4 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	19,2720	8,40	8,40
2,0000	grânulo	20,9596	9,14	17,54
1,0000	areia m. grossa	25,8251	11,26	28,79
0,5000	areia grossa	32,8410	14,31	43,11
0,2500	areia média	33,2254	14,48	57,59
0,1250	areia fina	44,8032	19,53	77,12
0,0625	areia m. fina	30,6156	13,34	90,46
0,0300	finos	21,8829	9,54	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia fina a grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos finos, cinza escura.

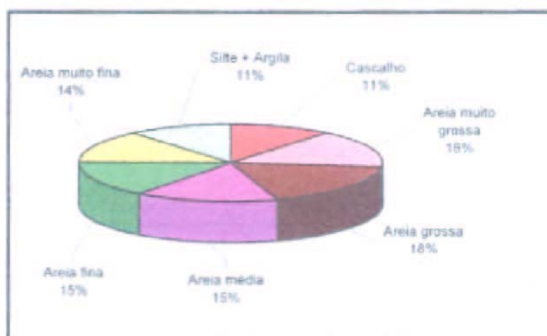
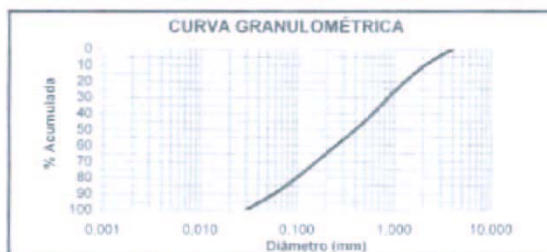
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,59
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	1,32



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-04 Profundidade: 1 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	22,2955	10,73	10,73
1,0000	areia m. grossa	32,8884	15,82	26,55
0,5000	areia grossa	38,5059	18,52	45,07
0,2500	areia média	31,3511	15,08	60,15
0,1250	areia fina	31,1808	15,00	75,15
0,0625	areia m. fina	28,4128	13,67	88,82
0,0300	finos	23,2386	11,18	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia fina a grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos finos, cinza escura.

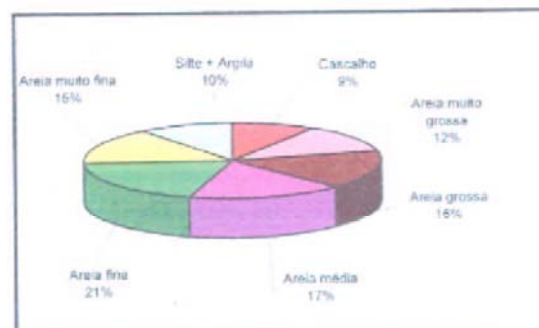
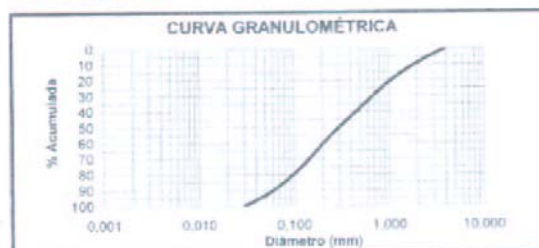
Teor em Matéria Orgânica (%)	1,23
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	2,55



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-64 Profundidade: 2 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	20,0406	9,13	9,13
1,0000	areia m. grossa	26,8071	12,21	21,34
0,5000	areia grossa	38,0709	16,43	37,77
0,2500	areia média	37,0830	16,89	54,67
0,1250	areia fina	42,9885	19,58	74,25
0,0625	areia m. fina	33,8937	15,44	89,69
0,0300	finos	22,6337	10,31	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia fina a grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos finos, cinza escura.

Teor em Matéria Orgânica (%)	0,98
Teor de $\text{CaCO}_3$ (%)	2,53

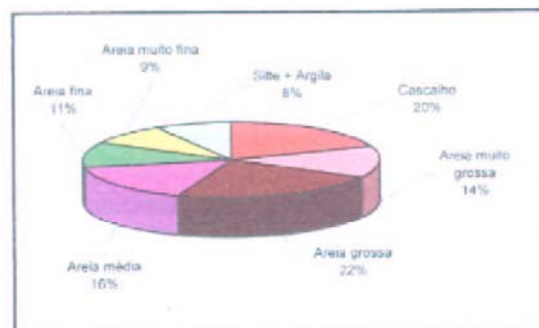
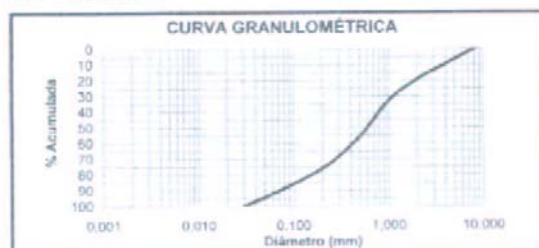




INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-04 Profundidade: 3 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	24,0768	9,90	9,90
2,0000	grânulo	23,4870	9,65	19,55
1,0000	areia m. grossa	33,0670	13,59	33,14
0,5000	areia grossa	55,1258	22,66	55,80
0,2500	areia média	40,0513	16,46	72,26
0,1250	areia fina	26,0681	10,72	82,98
0,0625	areia m. fina	21,3725	8,78	91,77
0,0300	finos	20,0243	8,23	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, quartzosa, com pedregulhos finos a grossos de quartzo e feldspato, cinza

Teor em Matéria Orgânica (%)	0,54
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	1,17

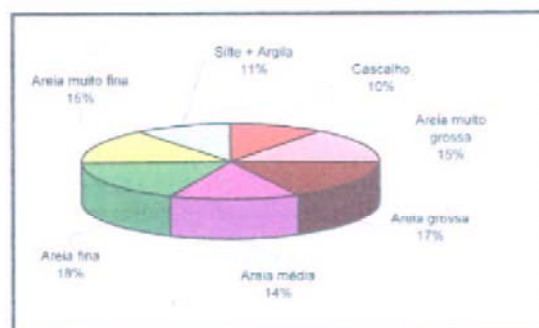
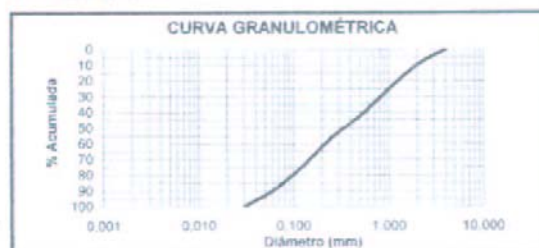




INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-05 Profundidade: 1 m				
Diâmetro (mm)	Classificação	Peso (g)	Percentual	
			Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	21,3146	10,14	10,14
1,0000	areia m. grossa	32,1557	15,30	25,44
0,5000	areia grossa	35,8635	17,08	42,50
0,2500	areia média	29,5215	14,05	56,55
0,1250	areia fina	37,5107	17,85	74,40
0,0625	areia m. fina	31,5529	15,01	89,41
0,0300	finos	22,2543	10,59	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos, cinza escura.

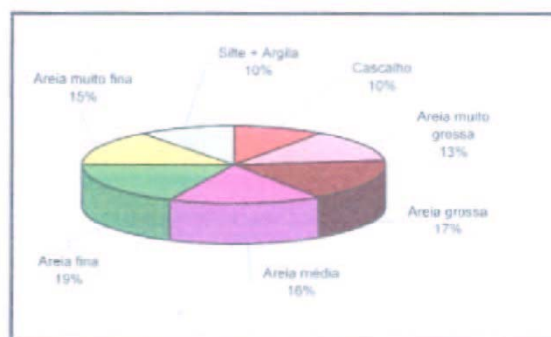
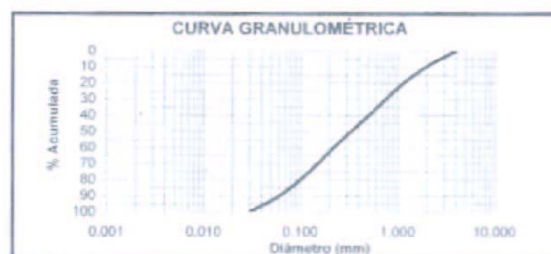
Teor em Matéria Orgânica (%)	2,38
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	3,28



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-05 Profundidade: 2 m				
Diâmetro		Peso (g)	Percentual	
(mm)	Classificação		Retido	Acumulado
8,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	0,0000	0,00	0,00
2,0000	grânulo	20,8419	9,65	9,65
1,0000	areia m. grossa	29,0803	13,47	23,12
0,5000	areia grossa	37,4964	17,37	40,49
0,2500	areia média	35,4964	16,44	56,93
0,1250	areia fina	38,8692	18,00	74,94
0,0625	areia m. fina	31,8133	14,74	89,67
0,0300	finos	22,3020	10,33	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, silteosa, quartzosa, com pedregulhos, cinza escura.

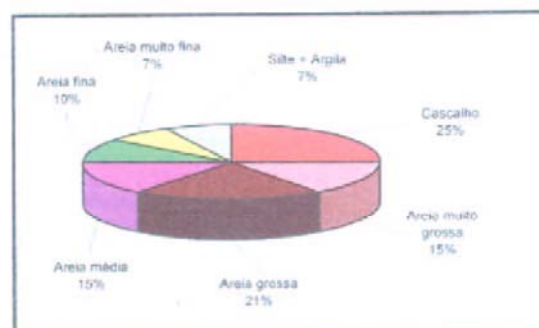
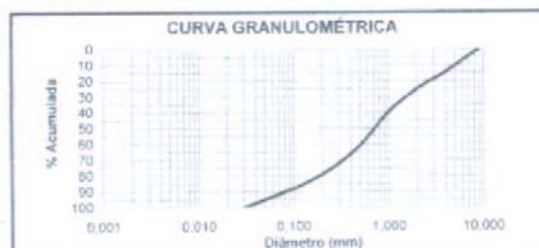
Teor em Matéria Orgânica (%)	0,97
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	2,19



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

Furo JP-05 Profundidade: 3 m				
Diâmetro (mm)	Classificação	Peso (g)	Percentual	
			Retido	Acumulado
9,0000	N.A.	0,0000	0,00	0,00
4,0000	seixo	39,7827	14,63	14,63
2,0000	grânulo	29,0452	10,68	25,31
1,0000	areia m. grossa	39,7628	14,62	39,94
0,5000	areia grossa	57,0136	20,97	60,91
0,2500	areia média	39,9218	14,68	75,59
0,1250	areia fina	27,2859	10,04	85,63
0,0625	areia m. fina	19,7835	7,28	92,90
0,0300	finos	19,2941	7,10	100,00

N.A. = Não aplicável



**Classificação Geológica**  
(seg. ABNT - NBR 7250/82)  
Areia grossa, quartzosa, com pedregulhos finos a grossos de quartzo e feldspato, cinza clara.

Teor em Matéria Orgânica (%)	0,25
Teor de CaCO <sub>3</sub> (%)	0,49



INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

#### 4.2- Cálculo da Extensão da Pluma de Sedimentos

A partir da equação de transporte de sedimentos foi montado o gráfico mostrado abaixo, o qual permite avaliar o alcance máximo da pluma de sedimentos, em função da velocidade residual existente na área do bota fora e da granulometria do material a ser descartado.

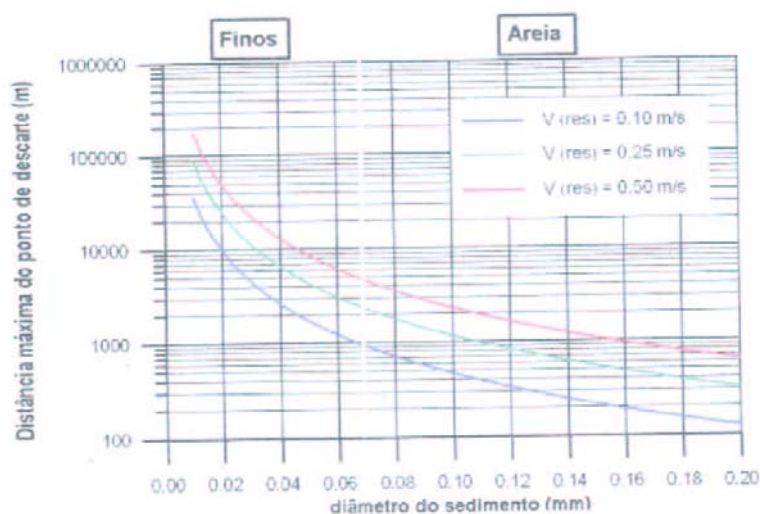
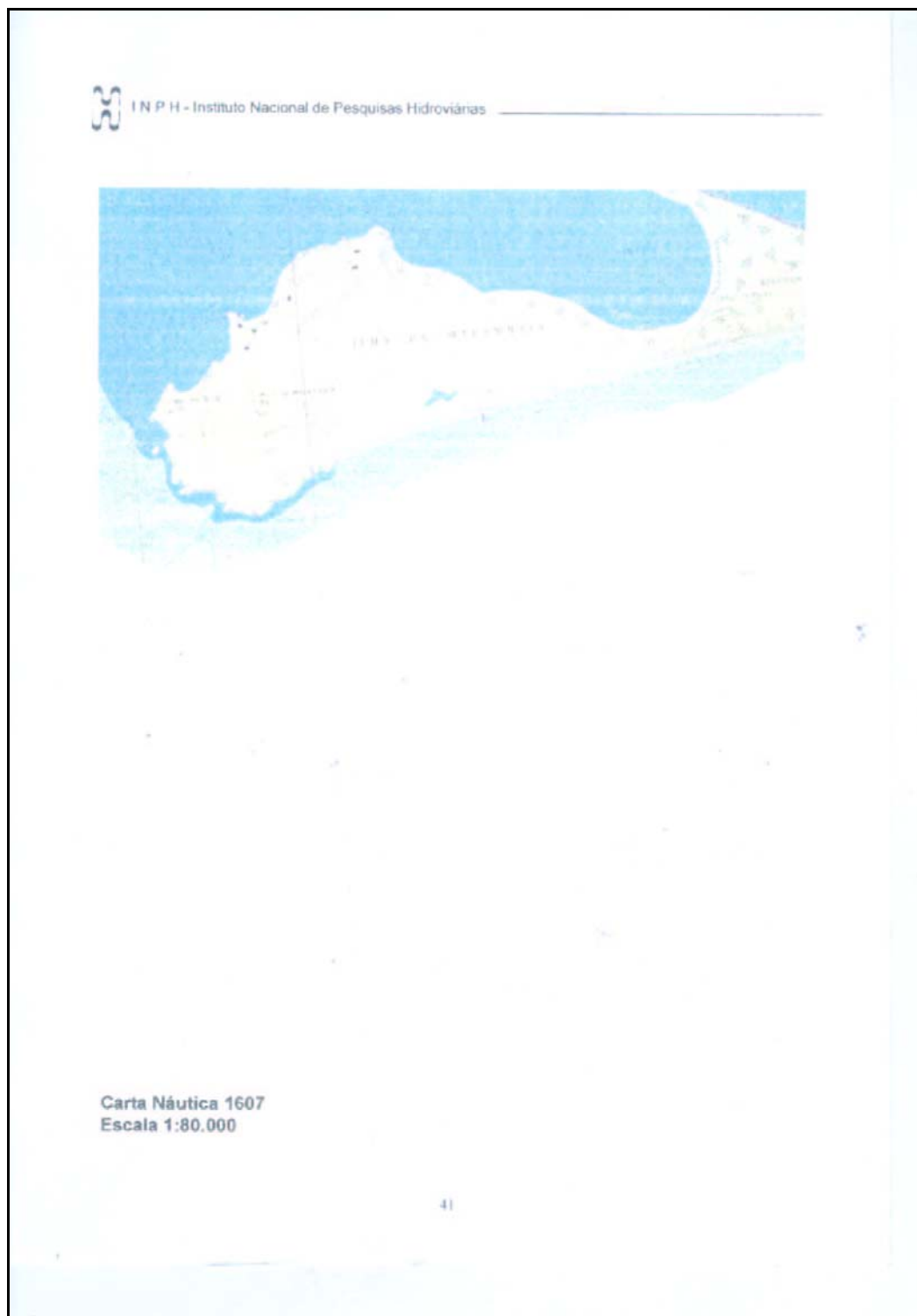


Figura 22- Alcance máximo da pluma em função do diâmetro do sedimento e da velocidade residual da corrente no descarte

Conforme mencionado anteriormente, a nova área de bota fora que está sendo proposta por Docas localiza-se externamente à Restinga da Marambaia, a uma distância de 6,1 milhas náuticas (11,3 km) da linha de costa dessa restinga, no ponto de coordenadas geográficas latitude 23°11'1,37"S e longitude 43°54'30,74"W (Datum WGS-84). A área tem um raio de 2 milhas náuticas (3,7 km) e a sua profundidade média é de 42 m (Ref. Zero DHN).

As simulações realizadas pela ASA concluíram que o verão é a época do ano mais desfavorável para o descarte do material, pois é quando as correntes residuais na área do projeto são mais intensas. Com base nos resultados apresentados, pode-se ver que a velocidade residual média na área do futuro bota fora de Docas tem valor máximo em torno de 0,25 m/s.



**ANEXO 3 - CARTA E NADA A OPOR DNIT**







LL 042/08  
DNIT RJ 506070001465 13/MAI/2008 10:40

Rio de Janeiro, 12 de maio de 2008

Ao

Ilmo. Sr. Rodrigo Antônio Ribeiro da Costa

Superintendente Regional no Estado do Rio de Janeiro

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes

**Ref.: Alteração do Projeto Executivo da duplicação de trecho da BR-493/RJ.**

Prezado Senhor,

CONSIDERANDO que a LLX é uma empresa que desenvolve projetos de construção e operação de portos, terminais e armazéns, bem como a prestação de serviços de logística integrada de transporte de cargas;

CONSIDERANDO que a LLX pretende implantar, no Estado do Rio de Janeiro, Município de Itaguaí, o Projeto "Porto Sudeste", para o atendimento à demanda de cargas de importação e exportação;

CONSIDERANDO que a LLX tem interesse em viabilizar o transporte, por via férrea, para o atendimento das cargas, com origem e/ou destino ao Porto Sudeste;

CONSIDERANDO que a MRS é a concessionária que controla, opera e monitora a Malha Sudeste da Rede Ferroviária Federal, e que a utilização dos trechos ferroviários administrados pela MRS é de interesse da LLX, para o desenvolvimento de um "corredor" de exportação/importação ligado ao Porto Sudeste;

CONSIDERANDO que, para atender à expectativa de demanda, faz-se necessária a construção de um novo ramal ferroviário e que a LLX está em negociação com a MRS para a





construção do referido ramal, localizado entre o Pátio de Brisamar (RJ) e o local destinado ao Porto Sudeste (RJ);

CONSIDERANDO que a implantação do novo ramal ferroviário, acima citado, demandará a construção de uma ponte ferroviária sobre o Rio Cação, bem como a alteração do traçado da BR-493/RJ; e

CONSIDERANDO, por fim, que esta alteração compreende entre outras coisas a necessidade de construção de um viaduto rodoviário sobre o Rio Cação;

A LLX vem manifestar seu interesse na alteração do Projeto Executivo da duplicação do trecho da BR-493/RJ, no local da travessia do Rio Cação, mediante a celebração de um Convênio com o DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, nos termos da legislação vigente.

A LLX manifesta, ainda, sua intenção em assumir os custos decorrentes das obras resultantes desta alteração, conforme o projeto que se propõe a elaborar, e se compromete a enviar todos os seus esforços nos procedimentos necessários e no prazo devido, visando não comprometer o cronograma atual de execução das obras de duplicação do trecho da BR-493/RJ.

Face ao exposto, a LLX requer a V.Sas. autorização para que possa dar início à execução das alterações no referido Projeto Executivo, para posterior aprovação do mesmo pelo DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e após, a execução das obras decorrentes do mesmo.

Atenciosamente,



Luis Osório

Diretor de Implementação

LLX Sudeste Operações Portuárias Ltda.



# DNIT

Ofício nº 556 /2008-SRERJ/DNIT/RJ

Rio de Janeiro, 18 de Junho de 2008.

À  
LLX SUDESTE OPERAÇÕES PORTUÁRIAS LTDA.


Assunto: Resposta Ofício LL 042/08

Prezado Senhor,

Face vossa solicitação constante do Ofício LL 042/08, datado de 12/05/2008, que deu origem ao processo nº 50607.001465/2008-92, informamos que esta Superintendência nada tem a opor quanto as obras e projetos, para transposição do Rio Cação, que ficarão a cargo desta conceituada empresa.

Outrossim, lembramos que os projetos deverão seguir a legislação vigente do DNIT, e apresentados a esta Superintendência para a devida aprovação, após o que será lavrado documento legal para execução das obras.

Atenciosamente,

  
Engº Rodrigo Antonio Ribeiro Costa  
Superintendente Regional no Estado do Rio de Janeiro  
SRERJ/DNIT

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Rodovia Presidente Dutra, Km 163 – Parada de Lucas – RJ  
CEP.: 21240-000 Tel.: (21)24724400



## ANEXO 4 - SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DOCAS





Rio de Janeiro, 13 de agosto de 2008.

Ilmo. Sr.  
**Jorge Luiz de Mello**  
MD. Diretor Presidente  
Companhia Docas do Rio de Janeiro  
Rua Acre, 21 – 4º andar – Centro  
20081-000 – Rio de Janeiro – RJ

**Assunto: Ramal Ferroviário para acesso ao terminal  
de granéis denominado Porto Sudeste.**

Prezado Senhor,

A LLX está desenvolvendo um projeto de implantação de um terminal privativo para movimentação de minério de ferro, na Ilha da Madeira, Município de Itaguaí, que será denominado "Porto Sudeste". O transporte das cargas, com origem e/ou destino ao referido Terminal, será feito exclusivamente por via férrea.

Para tal, será construído um ramal ferroviário localizado entre o Pátio de Brisamar (RJ) e o Porto Sudeste (RJ), que será controlado, operado e mantido pela MRS Logística, conforme Desenhos anexos (Docs. 1, 2 e 3).

Por esta razão, vem solicitar que a Companhia Docas do Rio de Janeiro, na qualidade de Autoridade Portuária e proprietária de alguns terrenos adjacentes ao Complexo Portuário de Sepetiba, emita parecer declarando que nada tem a opor quanto à implantação do ramal ferroviário de acesso ao Porto Sudeste.

Também informamos que a construção do novo ramal, demandará a alteração do traçado da estrada municipal de acesso a Ilha da Madeira.

No aguardo de seu breve pronunciamento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

  
**José Salomão Fadlalah**  
Diretor de Desenvolvimento

Praia do Flamengo 66, 13º andar  
22.210-903 – Rio de Janeiro – RJ  
Telefone: 55 21 2555-5530  
jose.salomao@llx.com.br







## **ANEXO 5 - DESENHOS DO PROJETO**



## **ANEXO 6 - ATA DE REUNIÃO LIGHT**



<b>PT PLANAVE S.A.</b> Estudos e Projetos de Engenharia		<b>AT - ATA DE REUNIÃO</b> (cópia Editada)		ATA Nº:	S/Nº
OPERAÇÃO Nº: 1.07.190		NOME OPERAÇÃO: LLX		DATA: 09/05/2008	FOLHAS: 02
LOCAL: Escritório da LIGHT			INÍCIO: 10:34	TÉRMINO: 11:50	
AGENDA: Suprimento de Energia para LLX.					
PARTICIPANTES / RUBRICA			EMPRESA / FUNÇÃO		
Hugo Pinto Joaquim Teixeira Álvaro Maselli Sérgio Moreira Wenceslau de Paiva Campos José Eduardo Nunes da Rocha			GUIMAR GUIMAR LIGHT - ESCO Planave S/A Planave S/A LIGHT		
DISTRIBUIÇÃO: Participantes; Hélio José (Planave)					
ITEM	SUMÁRIO DOS ASSUNTOS TRATADOS	AÇÃO POR	DATA		
01	Tronco existente hoje é Brisamar – Porto de Granéis	Info			
02	A Torre que faz a derivação p/ a Ingá é a Torre 8.	Info			
03	Devera ser Circuito Duplo de 138 kV	Info			
04	Foi estimada uma demanda de 25 MW, ao que foi informada a disponibilidade de atendimento pela Subestação Brisamar	Info			
05	LLX deve enviar carta à LIGHT SESA ao Sr. José Rocha (Grandes Clientes) para consulta Prévia, na Av. Marechal Floriano, 168 Bl. A1/1º andar, com cópia para o Engº Álvaro Maselli.	LLX/ GUIMAR			
06	LLX/GUIMAR solicitará reunião com o Engº Álvaro e equipe técnica da LIGHT para esclarecer os requisitos necessários.	LLX/ GUIMAR			
07	GUIMAR informou seguintes grandes datas: Start Up: Junho 2011 Início Comissionamento: Janeiro/2011 Energização do 138 kV: Junho 2010	Info			
08	Canteiro de Obras: Deve ser feita carta à LIGHT, com cópia ao Sr. José Rocha. Hoje há rede de 13,8 kV suprimindo a Pedreira. Solicitar aumento de carga para atender o Canteiro.	GUIMAR			

PA-008-L00-121-A

Handwritten: 110-50  
3E-B10-B14-002

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 09 | <p><u>Relocação da parte da linha de 13,8 kV da Estrada Joaquim Fernandes (que fica dentro da projetada Pêra Ferroviária e que alimenta a Ilha da Madeira):</u> LIGHT informou que o projeto e instalação será feito pela LIGHT (Distribuidora) e que os custos serão repassados ao solicitante. Tão logo o projeto da <u>nova Estrada</u> esteja concluído deverá ser iniciado o processo junto à LIGHT.</p> | Info |
| 10 | <p>A Área de Grandes Clientes Empresariais tem a Gerência com o Engº Gianfranco Ronchi, a quem todas as tratativas referentes ao 13,8 kV devem ser encaminhadas.</p>  | Info |

PA-000-00-23-1-9



## **ANEXO 7 - DOCUMENTAÇÃO TMC**





Rio de Janeiro, 01 de agosto de 2008.

À  
LLX SUDESTE OPERAÇÕES PORTUÁRIAS Ltda  
Praia do Flamengo, 66, 13º andar  
Rio de Janeiro, RJ

Att: José Salomão Fadlalah

**Ref.: Utilização de áreas do TMC para instalação de canteiro de obras e/ou  
canteiro de pré-moldados em atendimento as necessidade de implantação  
do terminal de granéis denominado Porto Sudeste**

Prezado Senhor,

Declaramos que a instalação de canteiro de obras e/ou canteiro de pré-moldados nas instalações do TMC Terminal Multimodal de Coroa Grande SPE SA, em atendimento as necessidade de implantação do terminal de granéis denominado Porto Sudeste a ser construído pela LLX Sudeste Operações Portuárias Ltda., nas localidades da Ilha da Madeira, Município de Itaguaí, é tecnicamente viável.

  
Luiz Christiano Sant'anna Gomes da Silva.  
Diretor Executivo

**Itaguaí**  
Av. Gal. Euclides de Oliveira Figueiredo, 200/500  
23825-410 – Brisamar – Itaguaí – RJ – Brasil  
Tel/Fax: 55- (21) 2688-0080 / 2688-7988



Rio de Janeiro, 01 de agosto de 2008.

À  
LLX SUDESTE OPERAÇÕES PORTUÁRIAS Ltda  
Praia do Flamengo, 66, 13º andar  
Rio de Janeiro, RJ

Att: José Salomão Fadlalah

Ref.: **Utilização de áreas da Coroa Grande Apoio Marítimo para instalação de canteiro de obras e/ou canteiro de pré-moldados em atendimento às necessidades de implantação do terminal de granéis denominado Porto Sudeste.**

Prezado Senhor,

Declaramos que, em atendimento às necessidades de implantação do terminal de granéis denominado Porto Sudeste a ser construído pela LLX Sudeste Operações Portuárias Ltda., na localidade da Ilha da Madeira, Município de Itaguaí, a implantação de canteiro de obras e/ou canteiro de pré-moldados nas instalações da Coroa Grande Apoio Marítimo, poderá ser viabilizada mediante avaliação técnica das partes interessadas consoante aprovação dos órgãos ambientais. Para tanto anexamos à presente, a documentação solicitada em tratativas anteriores.

COROA GRANDE APOIO MARÍTIMO



Luisa Cid  
Diretora

Rua Barão de Mauá, 72 – Coroa Grande  
23.821-360 Itaguaí RJ  
Tel/Fax (21) 2688-3051/2687-0164  
coroagrande@terra.com.br

## **ANEXO 8 - OUTORGA DE ÁGUA**





SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO URBANO – SEMADUR  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

PORTARIA SERLA N° 349

DE 15 DE JULHO DE 2004.

OUTORGA À EMPRESA COROA GRANDE SERVIÇOS PORTUÁRIOS LTDA O DIREITO DE USO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS NO RIO DOS PEREIRAS DE DOMÍNIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS:

O PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS – SERLA, no uso de suas atribuições legais, face ao disposto na Lei Estadual nº 650, de 11.01.83, Lei Estadual n.º 3239, de 02.08.99, e Lei Estadual n.º 4247, de 16.12.2003, bem como no Decreto Estadual nº 2330, Artigo 10, de 08.01.79, tendo em vista o que consta do processo nº E-07/100.547/2004.

RESOLVE:


**Art. 1º - A Empresa COROA GRANDE SERVIÇOS PORTUÁRIOS LTDA, CNPJ nº 32.242.844/0001-35, estabelecida a Rua Barão de Mauá, nº 72 - Vila Geni- Distrito de Coroa Grande, no Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, fica outorgada a captar no rio dos Pereiras, situado na Bacia Hidrográfica do mesmo rio, drenante a Baía de Sepetiba para uso abastecimento de embarcações da seguinte forma:**

**I - CAPTAÇÃO:**

Corpo hídrico: rio dos Pereiras  
Vazão de captação: 2 l/s - 0,002 m<sup>3</sup>/s  
Coordenadas geográficas: lat. 22° 53' 00" e long. 43° 51' 00"  
Período de captação: 24 h/d  
Tempo de captação: 30 dias  
Finalidade: abastecimento de embarcações

**Art. 2º** - A outorgada deverá instalar e manter em funcionamento equipamento de medição para monitoramento contínuo da vazão captada.

**Art. 3º -** A outorga de direito de uso ora concedida vigorará pelo prazo de **05 anos**, podendo ser suspensa, parcial ou totalmente, e revogada a qualquer tempo, independentemente de indenização, nas hipóteses previstas no Art. 24 da Lei Estadual nº 3.239/99, quando for indeferida ou invalidada a respectiva licença ambiental e, ainda, quando o interesse público, devidamente fundamentado, assim o exigir.

  
SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO URBANO – SEMADUR  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

**Art. 4º** - Eventual ampliação ou modificação do sistema de captação de água, na conformidade da outorga de uso concedida nos termos desta Portaria e/ou ocasional transferência de outorga, dependerá de novo ato de outorga de direito de uso, na forma do que vier a ser estabelecido na regulamentação da Lei Estadual n.º 3.239/99.

**Art. 5º** - A captação de água, objeto da presente outorga, será remunerada na forma prevista na Lei Estadual nº 4247, de 16.12.2003, em consonância com o Art. 27, §1 da Lei Estadual n.º 3.239/99.

**Art. 6º** - Os termos e condições da presente outorga adaptar-se-ão, no que couber, às prioridades que vierem a ser estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos, para a Bacia Hidrográfica em que se integrar o corpo hídrico objeto desta outorga, e ao que vier a ser previsto na regulamentação das Leis n.ºs 9.433/97 e 3.239/99.

**Art. 7º** - A presente outorga não dispensa nem substitui a obtenção, pelo Outorgado, de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação ambiental pertinente, federal, estadual ou municipal, ou de outros órgãos e entidades competentes.

**Art. 8º** - A eficácia da presente outorga de direito de uso fica condicionada à:

I - aprovação, pela Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA, das instalações das captações de água, à demarcação de faixa marginal de proteção – FMP, bem como ao cumprimento das demais condições que couberem na espécie, impostas pela aludida Fundação;

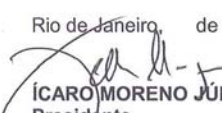
II - concessão no órgão ambiental competente, da licença do empreendimento nos termos da legislação pertinente;

III - comprovação da instalação de dispositivo e equipamento de medição de vazão, preceituada no art. 2º do presente.

**Art. 9º** - A outorgada responderá civil, penal e administrativamente por danos causados à vida, à saúde, ao meio ambiente e pelo uso inadequado que vier a fazer da presente outorga.


**Art. 10** - Esta portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.


Rio de Janeiro, de \_\_\_\_\_ de 2004.

  
**ÍCARO MORENO JÚNIOR**  
Presidente

PUBLICADO NO D. O. N.º 075  
DE 20, 07, 04 DE 02, 03


PUBLICADO NO D. O. N.º 123  
DE 20, 07, 04 DE 02, 03

  
GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
FAZENDO O NOSSO POVO MAIS FELIZ

  
SERLA  
Superintendência Estadual de Rios e Lagoas

Camp. S. Cristóvão, 138 – 3º andar – S. Cristóvão – Rio de Janeiro – RJ - CEP: 20921-440 - Tel.(21) 580-6343





GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL  
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE  
**LICENÇA DE INSTALAÇÃO**

LI Nº FE001728

---

Conforme Deliberação no. 003 de 28/12/77 da Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA, a Fundação Estadual de Engenharia do meio Ambiente - FEEMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Decreto-Lei no. 134, de 16 de junho de 1975, Artigo 8 e de acordo com o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, instituído através do Decreto no. 1633, de 21 de dezembro de 1977, expede a presente Licença de Instalação, que autoriza a

**Empresa:** COROA GRANDE SERVIÇOS PORTUÁRIOS LTDA  
**CNPJ/CPF:** 32.242.844/0001-35  
**Endereço:** RUA BARÃO DE MAUA, 72 - VILA GENI  
**Reg. Adm./Distrito:** 3º DISTRITO - COROA GRANDE

Município do(a) ITAGUAI no Estado do(e) RIO DE JANEIRO, registrada na FEEMA sob código UN001669/33.22.40 a implantar a instalação relativa a(s) atividade(s) de serviços de apoio náutico, consistindo de fornecimento de água potável, transporte e movimentação de carga. -x-x-x-x-x-

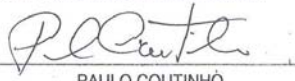
**localizada em:**  
RUA FRANKLIN ROOSEVELT, 100 - M.E. DO RIO FERREIRA - VILA GENI, município - ITAGUAI


**com as seguintes restrições:**

- 1- Atender, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de emissão desta Licença, a NA-052 - Regulamentação para Publicação das Licenças Obrigatórias e Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Licenciamento das Atividades Poluidoras, aprovada pela Deliberação CECA nº 2538, de 12/11/91 (D.O.R.J. de 06/12/91), enviando cópia das publicações a FEEMA, no mesmo prazo;
- 2- Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exige o atendimento às demais exigíveis por lei;
- 3- Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;

Esta LI é válida até 16 de outubro de 2005, a contar da presente data, conforme Processo FEEMA nº E-07/201.691/97, observadas as condições deste documento e seus anexos, que embora não transcritos, são partes integrantes do mesmo.

Rio de Janeiro, 16 de outubro de 2002

  
**PAULO COUTINHO**  
 Presidente da FEEMA

 GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE  
**LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
CONTINUAÇÃO DA LI Nº FE001728

Empresa: COROA GRANDE SERVIÇOS PORTUÁRIOS LTDA  
Endereço: RUA FRANKLIN ROOSEVELT, 100 - M.E. DO RIO FERREIRA - VILA GENI, município - ITAGUAI

RESTRIÇÕES DESTA LI


*aegypti*, transmissor da Dengue;

17- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos);

18- Submeter previamente à FEEMA, para análise e parecer, qualquer alteração no projeto;

19- A FEEMA exigirá novas medidas de controle, sempre que julgar necessário. -x-x-x-x-x-x-

Rio de Janeiro, 16 de outubro de 2002

  
PAULO COUTINHO  
Presidente da CEEIA



E-07 2003

Feemo

749124 203958/03

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL  
Feemo

CARTÃO DE ANDAMENTO DE PROCESSO

NOME: COROA GRANDE  
SERVIÇOS PORTUÁRIOS LTDA  
L.O.

ASSUNTO:  
RUA FRANKLIN ROOSEVELT  
LT 100

HAGUAI

AS INFORMAÇÕES SÓ SERÃO DADAS À VISTA  
DESTE CARTÃO (DE 10 às 16 h)

09856 / 29

755

USUÁRIO (VERDE) 2ª Via EMISSOR (AZUL) 3ª Via BANERJ (ROSA) 4ª Via BANERJ PARA REMESSA  
JOURNARIA FEEMA (AMARELA) 5ª Via USUÁRIO PARA DEVOLUÇÃO AO ÓRGÃO EMISSOR (BRANCA)

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO										01 GR N°	53060		04 PROCESSO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL										02 GR REFERÊNCIA			05 N° FOLHA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE										03 PARCELA	1/1		06 RUBRICA
GUIA DE RECOLHIMENTO - GR													
07 NOME OU RAZÃO SOCIAL										COROA GRANDE SERVIÇOS PORTUÁRIOS LTDA			
08 CPF / CGC										3122412846000135			
09 ENDEREÇO										RUA FRANKLIN ROOSEVELT 1100 M6			
10 RUA FRANKLIN ROOSEVELT										1100 M6			
12 CEP										23810000			
13 Valor do custo de										Quantidade de UFR = 1584 UFR			
14 3										15 3			
16 1-MICRO										17 LP LI LO PCA EIA			
2-MÍNIMO										21 CR 22 UL 23 AL			
3-PEQUENO										24 N° NOTA FISCAL			
4-MÉDIO										25 CÓDIGO DE SERVIÇO			
5-GRANDE										26 QUANT			
6-EXCEPCIONAL										27 VALOR DO SERVIÇO (em UFR diário)			
ESTA GUIA PODERÁ SER PAGA NOS SEGUINTE LOCAIS:										28 TOTAL EM UFR RJ A SER PAGO			
- QUALQUER AGÊNCIA DO BANERJ, PARA CRÉDITO NA AGÊNCIA CENTRAL										29 NOME DO EMISSOR			
- SE ENT A FAVOR DA FEEMA AG. 3497 CONTA N° 00177-0 RU										34 DATA DO VENCIMENTO			
- TESOURARIA DA FEEMA: Rua Fonseca Teles, n° 121 - 7º Andar - RJ										35 VALOR DA UFR DO DIA			
OS SERVIÇOS OBJETO DA PRESENTE GUIA SOMENTE TERÃO ANDAMENTO APÓS A DEVOLUÇÃO AO ÓRGÃO EMISSOR, DA 5ª VIA AUTENTICADA MECANICAMENTE PELO ÓRGÃO RECEBEDOR.										123112240131			
										11,31584			



## **ANEXO 9 - LAYOUT CANTEIRO DE OBRAS PÊRA**



## **ANEXO 10 - MODELAGEM**