

6.2 Plano de Melhoramento das Instalações Existentes

Foi proposta a extensão do quebra-mar ocidental existente por 300 m para reduzir a agitação das ondas *swell* em frente ao Píer N.º 1. Pela extensão, o nível de calmaria na bacia será melhorado por um aumento de 50 cm na probabilidade não-excedente de altura de onda, do nível atual de 89,7% para 95,8% na extremidade do píer.

6.3 Plano de Expansão do Porto

(1) Necessidade de Expansão do Porto

Para atender a demanda prevista de aumento na capacidade de movimentação de carga na fase do Plano de Longo Prazo com o ano alvo de 2022, é necessário ampliar a capacidade do porto. A nova área *off-shore* do porto precisa ser localizada ao leste da área existente para facilitar o acesso da área em terra reservada para expansão do porto para a nova área *off-shore*, sendo usada em uma expansão futura para o leste da área em terra atual, considerando que ao oeste da atual área do porto está localizada a Vila do Pecém, e, se expandido naquela direção, haveria uma grande interferência entre as operações *off-shore* do porto nas áreas existentes e nas áreas que seriam expandidas.

Além da necessidade de um aumento quantitativo na capacidade de movimentação de carga, é exigida, para dar competitividade ao porto entre os portos vizinhos da Região Nordeste, a preparação de terminais marítimos de alta eficiência com berços de águas profundas que atendam navios de contêiner do tipo *Post-Panamax*, graneleiros do tipo *Cape-Size* e navios-tanque *Aframax*, conectados com linhas de acesso ferroviário e rodoviário bem-projetadas.

(2) Terminais Marítimos

O número, tamanho e tipo de terminais marítimos necessários na área de expansão do porto foram determinados através de simulação computacional. No primeiro passo, foi adotado um número, tamanho e tipo de terminais qualquer e então foi verificado se o nível de serviço exigido era satisfeito. Se não satisfizessem, diferentes valores eram determinados para um ensaio de simulação adicional. Após um processo de tentativa e erro, eventualmente, foram determinados o número, escala e tipo de terminais marítimos ótimos, composto do Terminal de Contêineres, Terminal de Grãos/Fertilizantes, Terminal de Múltiplo-Uso e Terminal de Frutas.

(3) Dimensões Necessárias do Novo Canal de Acesso Marítimo e Bacias

Para se ter um acesso para a nova área *off-shore* do porto a ser expandida na direção leste, é necessário criar um novo canal de acesso. Sobre o número de faixas de navegação, verificou-se que um canal de acesso de mão única é suficiente pelos resultados da simulação. A largura do fundo do canal de acesso de mão única planejado foi projetada a partir da verificação da aplicação das normas predominantes, incluindo a PIANC, para as principais dimensões representativas dos navios de projeto. Neste estudo, foi adotado o valor de 210 m para a largura de fundo planejada do canal de acesso marítimo.

As profundidades do canal de acesso de mão única e das bacias planejados, dentro da área do porto expandida protegida pelos quebra-mares, foram projetados pela verificação da aplicação das normas predominantes, incluindo PIANC, para as principais dimensões representativas dos navios de projeto. De acordo com o Manual PIANC, a profundidade da água de 16 m é necessária pela aplicação de um fator

multiplicador de 1,1 para o calado de projeto de 14,5 m nas bacias internas. Por outro lado, são necessárias profundidades da água de 16,5 m no mar aberto, de acordo com o método recentemente desenvolvido no Japão que considera movimentos do navio.

(4) Bacia de Evolução

A bacia de evolução dentro da área expandida do porto protegida pelos quebra-mares foi projetada para proporcionar um círculo de manobra com um diâmetro duas vezes maior do que o comprimento do navio de projeto. O comprimento máximo entre os navios de projeto é de 381 m. Assim, um diâmetro de 760 m para o círculo de manobra foi considerado no projeto da bacia de evolução.

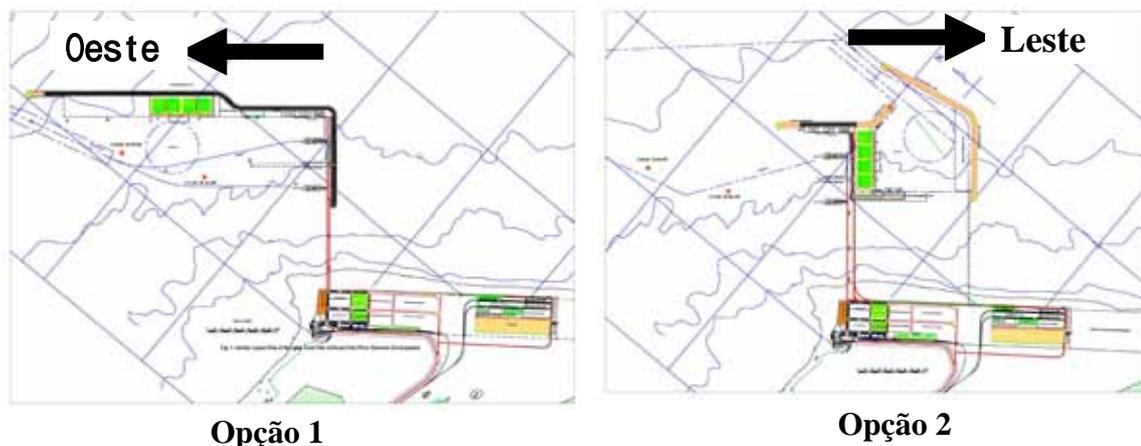
(5) Quebra-mares Necessários

São necessários quebra-mares para a nova área *off-shore* do porto, protegendo o canal interno, as bacias de evolução e os berços. Os novos quebra-mares devem ser localizados de forma a impedir as ondas do mar aberto de penetrarem às águas do porto vindas da direção ENE como as ondas do tipo *wind (sea)* e do NE como as ondas *swell*.

(6) Projeto de *Layout* da Instalação

1) Direções Potenciais de Expansão do Porto

Na consideração da direção da expansão do porto, duas direções, nominalmente, leste e oeste das instalações existentes foram contempladas. As duas opções, expansão para o oeste (Opção 1) e expansão para o leste (Opção 2) foram comparadas detalhadamente com os possíveis projetos de *layout* conforme demonstrado abaixo.



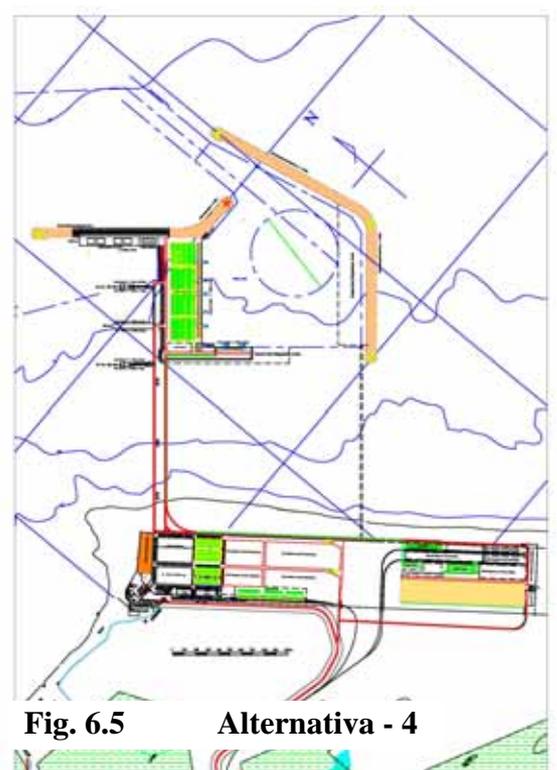
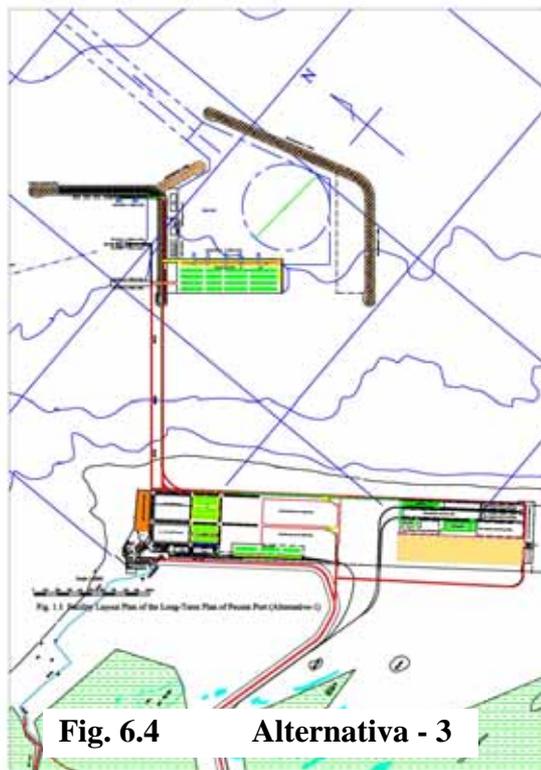
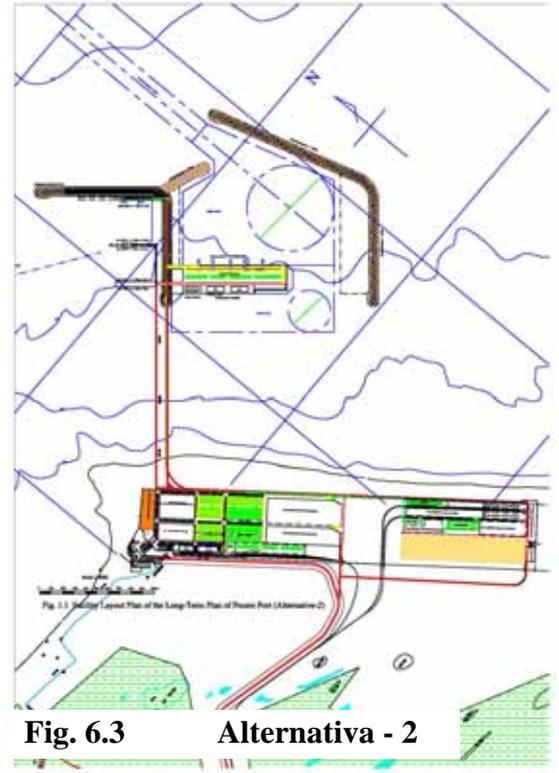
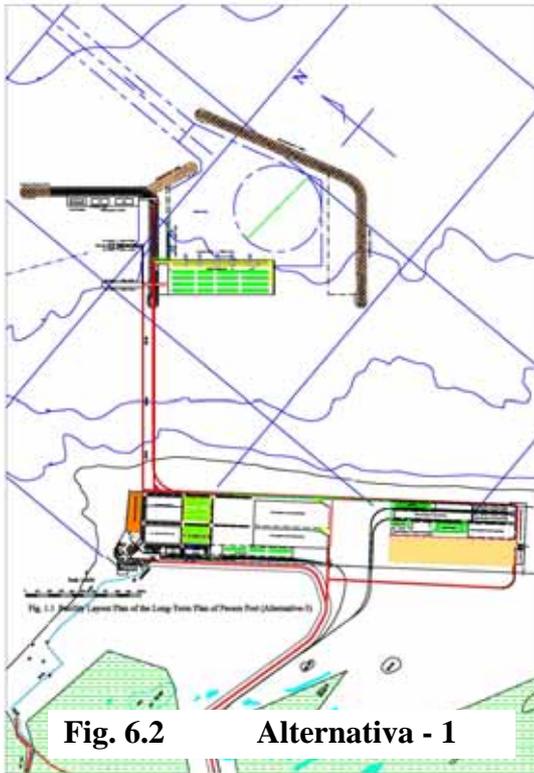
Como resultado da comparação, concluiu-se que o plano de expansão para o oeste, “Opção 1” tem as seguintes desvantagens fatais sobre o plano da expansão para o leste, “Opção 2”:

- Proteção insuficiente das bacias contra as ondas penetrantes da direção ESE devido à limitação da ampliação do quebra-mar sul existente.
- Excessiva distância de transporte da área do porto em terra para estocagem de carga
- Alto Custo de Construção

Desta forma, neste estudo, a “Opção 1” foi desconsiderada e a “Opção 2” foi dividida posteriormente em quatro alternativas que foram comparadas entre si para a seleção do projeto ótimo.

2) Projetos Alternativos

Foram elaboradas quatro alternativas de projetos de *layout* atendendo as necessidades da instalação do novo porto na fase do Plano de Longo-Prazo (ver Figs. 6.2 a 6.5).



3) Comparação das Alternativas dos Projetos de *Layout* da Instalação

As quatro alternativas acima foram comparadas entre si a partir dos seguintes pontos.

- a) Índice de Calmaria na Bacia
- b) Acessibilidade aos terminais portuários para vagões ferroviários
- c) Acessibilidade aos terminais portuários para veículos de fora do porto
- d) Área necessária para a expansão do porto
- e) Conservação da praia natural
- f) Custo de construção
- g) Facilidade de expansão adicional
- h) Acessibilidade aos terminais marítimos para os navios
- i) Competitividade com outros portos marítimos em termos de profundidade da água
- j) Capacidade de armazenamento
- k) Eficiência das Operações de Movimentação de Contêineres no Cais

A partir da comparação feita acima, a Alternativa-4 foi selecionada e proposta como o projeto ótimo.

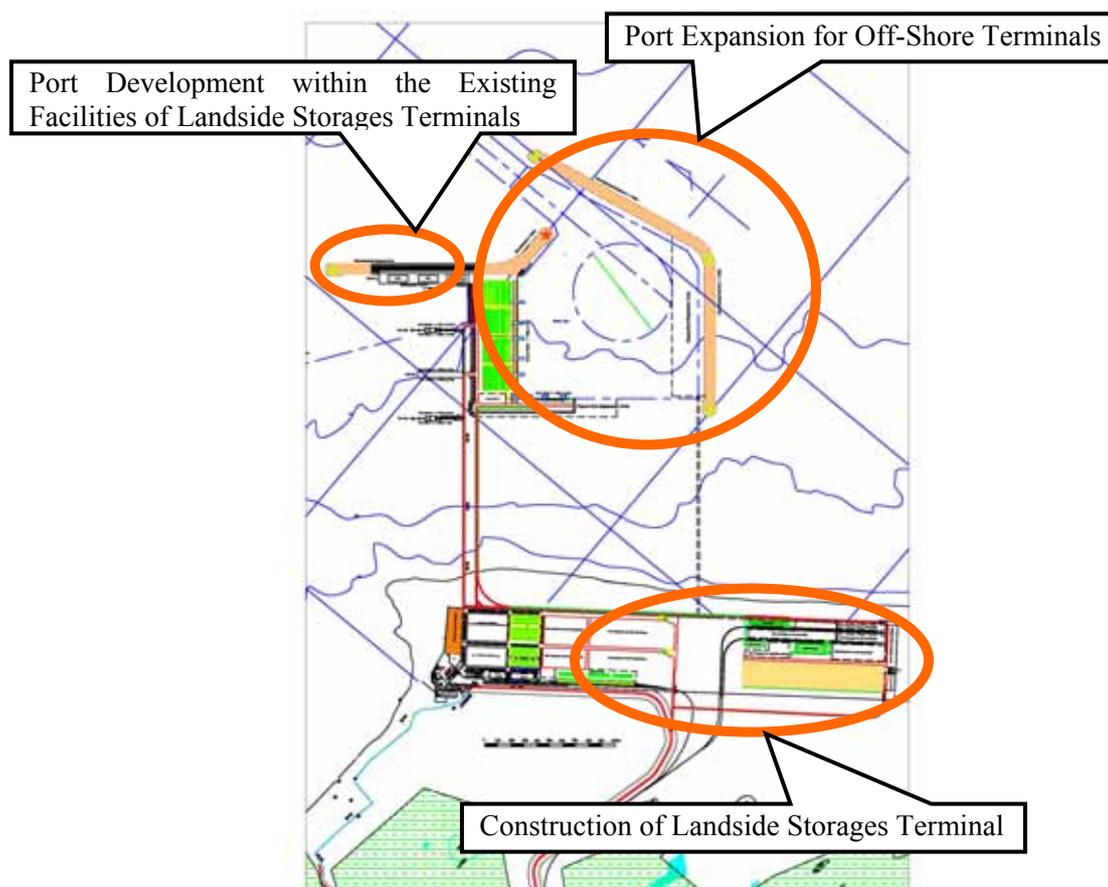


Fig. 6.6 Conceito de Projetos de *Layout* da Instalação

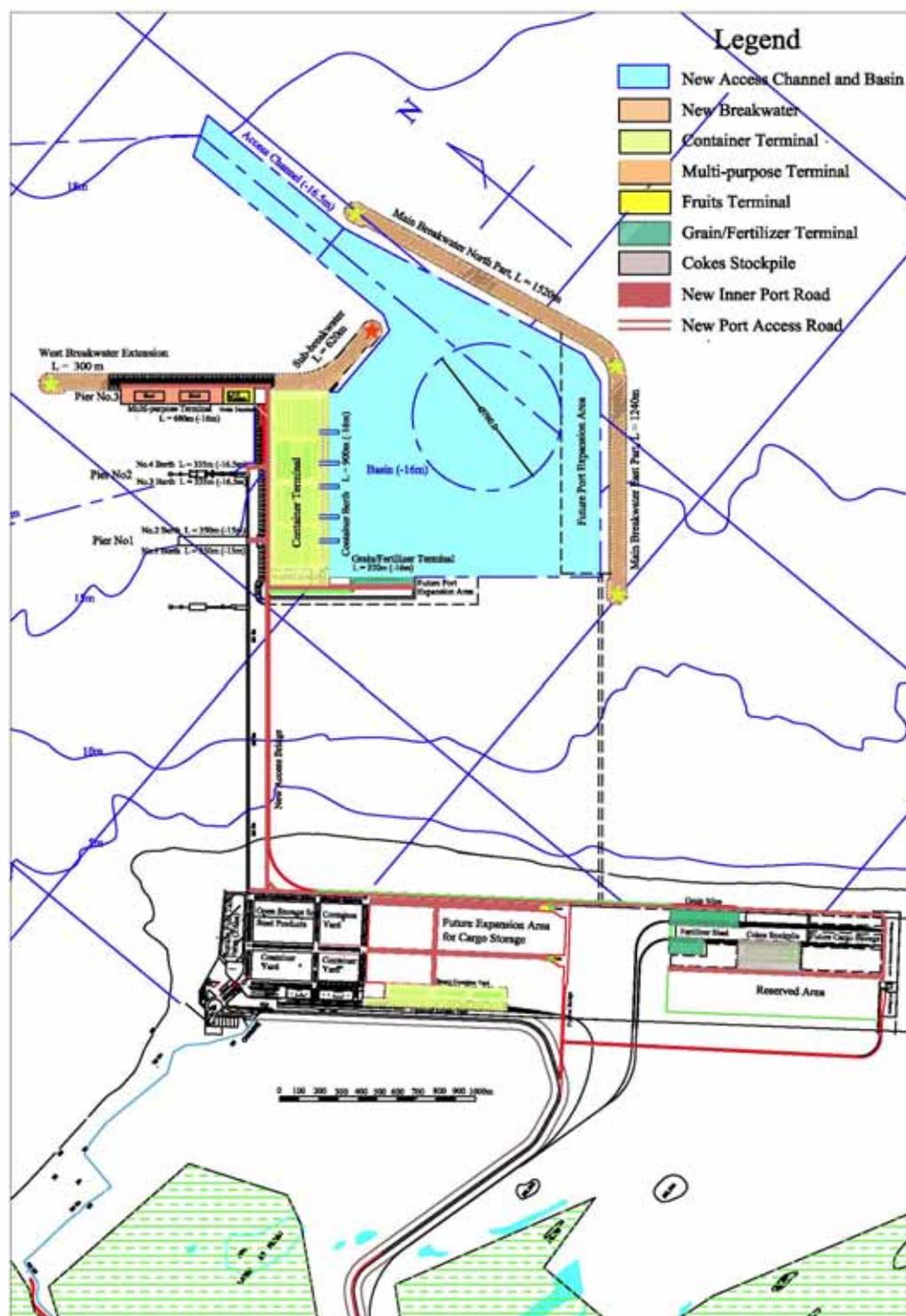


Fig. 6.7 Projeto de *Layout* da Instalação no Plano de Longo Prazo

(7) Sistemas de Movimentação de Carga

1) Sistema Operacional de Movimentação de Contêineres

Embora a eficiência nas operações de contêineres dependa em grande parte da habilidade ou técnica do operador do guindaste de píer, o papel do sinaleiro no apoio ao guindasteiro é também muito importante para uma operação rápida e tranqüila.

2) Sistema de Informação de Movimentação de Contêineres

As informações necessárias sobre os contêineres devem ser obtidas junto às companhias de navegação ou com seus agentes o mais cedo possível.

3) Sistema de Controle de Inventário de Contêiner

O controle de inventário do pátio de contêineres é a atividade mais importante da administração e operação do terminal de contêineres.

4) Equipamentos de Movimentação de Contêineres

A eficiência na operação de navios e pátio de contêiner varia significativamente dependendo do equipamento utilizado.

Portêiner (Alcance Frontal de 50m aplicado para 18 filas de contêineres no convés)

Equipamento do pátio = Transtêineres sob pneus (capacidade 1 sobre 4)

Caminhões e reboques (aplicado para caixas de 20', 40' e 45')

5) Número Necessário de Equipamentos de Movimentação de Contêineres (Plano de Longo-prazo)

- | | |
|---------------------------|-------------|
| • Portêineres | 6 unidades |
| • Transtêineres sob pneus | 22 unidades |
| • Cavalo | 25 unidades |
| • Caminhões (chassis) | 28 unidades |

6) Sistema Operacional da Carga Geral Convencional

A eficiência operacional dos navios convencionais varia significativamente dependendo da habilidade da mão-de-obra e das ferramentas de manuseio apropriadamente usadas, para a melhoria das operações com a carga geral e nos armazéns.

7) Sistema Operacional de Movimentação de Granéis Sólidos

O sistema operacional aplicado para essas cargas abrange equipamentos instalados no píer, assim como correias transportadoras que conectam estes equipamentos aos locais de armazenagem.

8) Sistema Operacional de Movimentação de Granéis Líquidos

Observa-se, na área ao redor do Terminal Portuário do Pecém, forte ação dos ventos e a presença de ondas *sea* e *swell*. Para evitar a poluição marinha, é necessário ampliar a barreira de óleo e mudar o sistema de colocação da barreira por um sistema automatizado.

6.4 Conexão para a Rede de Transporte Interior

Para receber as novas cargas supracitadas advindas da hinterlândia expandida do porto, que deverão ser transportadas principalmente por ferrovias, é necessário que o Terminal Portuário do Pecém prepare instalações de recebimento de vagões com layout bem projetado e capacidade suficiente de linhas. Nesta visão, foi elaborado o plano de layout de linhas.

6.5 Estudo Hidrológico e Costeiro

(1) Incidentes Envolvendo Navios Atracados no Porto Atual

Houve alguns incidentes no pier n° 1 envolvendo navios atracados relativos à movimentação do navio, desde o início das operações. De acordo com entrevista com pessoas envolvidas, aconteceram incidentes em que os cabos de amarração foram rompidos ou houve colisão entre o navio e a defesa ou o pier. A principal razão para estes incidentes é a onda tipo *swell*. Embora a frequência de incidentes durante a estação chuvosa seja muito mais alta que durante a estação seca, estes incidentes aconteceram ao longo do ano.

Foi observado que o balanço e caturro eram predominantes na movimentação de navio. O período observado de oscilação do balanço para os navios de 10.000 a 30.000 DWT foi estimado em cerca de 14 para 16 s. A frequência do pico do espectro da onda era 0,07 Hz ($T_p=14,3s$). Então, os incidentes envolvendo navios atracados são presumivelmente devido ao fato que a frequência de pico do espectro de onda ter sido igualada com o período natural para o navio.

(2) Estimativa do Índice de Calmaria

O *layout* dos quebra-mares *off-shore* para o plano de desenvolvimento de longo-prazo deve ser determinado de maneira a se manter a calmaria necessária dentro da baía. Para estimar a distribuição de altura de onda dentro da baía, foi realizado um programa computacional de modelos de onda, que podem considerar a difração, refração e a reflexão de onda sob as condições esperadas do campo de onda com espectros de onda direcionais.

O índice de calmaria para o berço de contêiner proposto e para o pier N. ° 1 existente foi estimado usando ambas as alturas limiars de onda de 0,5m e 0,3m. Os índices de calmaria para os outros berços foram estimados usando a altura limiar de onda de 0,5m. O aparecimento da frequência de altura de onda que não excede a altura limiar de onda, deve ser alcançada em 97,5% dos dias do ano ou mais.

O mapa de localização dos pontos de estimativa do índice de calmaria é mostrado na Fig. 6.8.

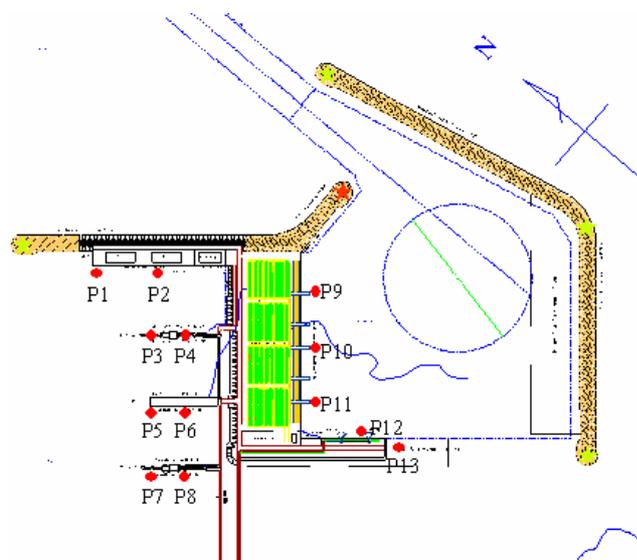


Fig. 6.8 Pontos de Estimativa do Índice de Calmaria

A Tabela 6.2 mostra o índice de calmaria obtido em cada ponto do berço.

- Os novos berços de contêiner e de grãos propostos podem ser protegidos de ambas as ondas *swell* e *sea* devido à construção dos quebra-mares Principal e Secundário, e o índice de calmaria pode ser assegurado em 100%, até mesmo no caso de altura limiar de onda de 0,3m.
- O prolongamento do quebra-mar oeste é necessário para assegurar o índice de calmaria exigido no Píer N.º 1 existente. O índice de calmaria na ponta do Píer N.º 1 pode melhorar de 89,3% a 95,7% na ponta (ponto n.º 4) com o prolongamento de 300 m do quebra-mar oeste. O píer n.º 3 (berço de múltiplo-uso e frutas) também pode assegurar 100% do índice de calmaria.

Tabela 6.2 Índice de Calmaria Estimado em Cada Berço

Berço	Posição	nº Pontos	Plano de Longo Prazo		Atual	
			Hcr<50cm	Hcr<30cm	Hcr<50cm	Hcr<30cm
Berço de Grãos	Cabeça	1	100	-	100	-
	Centro	2	100	-	100	-
Píer nº 2	Cabeça	3	99,2	-	99,2	-
	Centro	4	100	-	100	-
Píer nº 1	Cabeça	5	95,7	70,3	89,7	29,1
	Centro	6	100	91,9	95,8	64,0
Berço de Contêiner	Cabeça	7	100	100	-	-
	Centro	8	100	100	-	-
	Tronco	9	100	100	-	-
Berço de Múltiplo-uso e de Frutas	Cabeça	10	100	-	-	-
	Centro	11	100	-	-	-
	Tronco	12	100	-	-	-

(3) Estudo do Impacto Costeiro

1) Características do Transporte Litorâneo

Na área do Pecém, é óbvio que o transporte litorâneo de sedimentos para o oeste é dominante. Dos estudos prévios, o transporte litorâneo anual líquido no porto do Mucuripe foi estimado em aproximadamente 600.000 m³ / ano a 876.000m³ / ano. Por outro lado, o transporte litorâneo anual líquido na área do Pecém foi estimado aproximadamente na ordem de 350.000m³ / ano.

2) Processo de Mudança da Linha da Costa Antes da Construção do Porto

Da comparação da linha da costa em 1958, 1968 e 1987, a linha da costa da Ponta do Pecém até a vila do Pecém obviamente recuou desde 1958, em aproximadamente 60 m durante 30 anos (aproximadamente 2 m/ano). Especialmente, um recuo notável foi causado a partir de 1968 a 1987.

3) Processo de Mudança na Linha da Costa Durante e Depois de Período de Construção

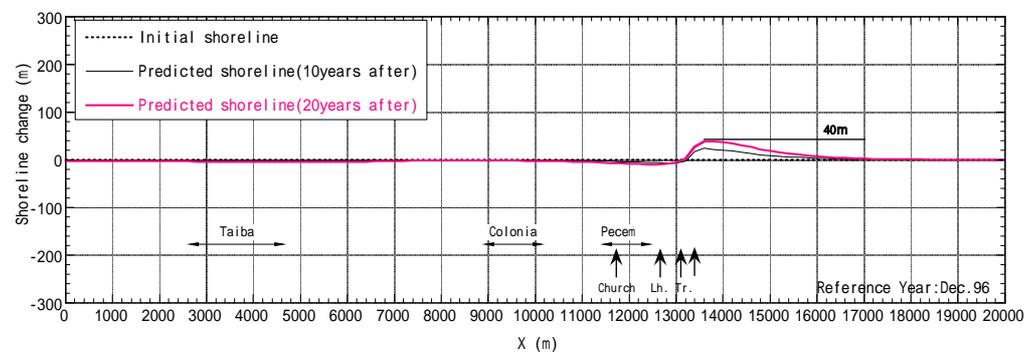
Após a construção do molhe temporário (TEP) durante o período de construção, o transporte litorâneo para o oeste foi completamente bloqueado e isto causou a acumulação da linha da costa no lado oriental da Ponta do Pecém e o recuo no lado

ocidental. No lado ocidental (lado para onde vai o sedimento) do TEP, o recuo de linha da costa foi aproximadamente de 200 m no máximo a sotavento do TEP, e aproximadamente de 30 a 40 m em frente da vila do Pecém. O transporte litorâneo anual Q (m^3 /ano) pode ser bruscamente estimado em aproximadamente 280.000 a 360.000 m^3 /ano. Da comparação da mudança na linha da costa entre 2004 e 2005 usando a imagem processada de fotografias de satélite, é esperado que a mudança drástica causada pela construção e remoção do TEP esteja quase no fim. O impacto costeiro devido ao porto existente pode ser mostrado a partir de agora através do monitoramento da linha da costa.

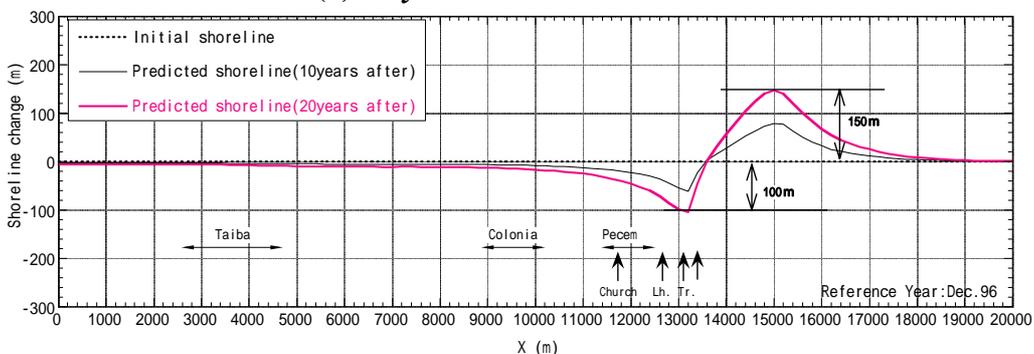
4) Impacto Costeiro para o Plano Futuro

O impacto costeiro para o do *layout* do plano de desenvolvimento do porto de longo prazo foi examinado usando o modelo do programa computacional chamado “*multi contour line model*”. A Fig. 6.9 mostra a comparação na mudança da linha da costa entre o *layout* do porto existente e do plano futuro. Com o futuro plano, uma grande área de acumulação é formada atrás do quebra-mar *off-shore* comparado com o *layout* atual. A mudança na linha da costa no ponto de acumulação máxima, aumenta em aproximadamente 4 vezes comparado com o caso do porto existente.

mostra a comparação entre o plano futuro e aquele do tipo com molhe, o mesmo que o porto do Mucuripe. A mudança na linha da costa para o quebra-mar do tipo com molhe é significativo com um máximo esperado de 800m em 20 anos, porque o transporte litorâneo para oeste é completamente interceptado pelo molhe. Portanto, apesar de se esperar que a mudança na linha da costa no plano futuro proposto seja maior do que a do porto existente, devido à expansão do quebra-mar, essa mudança é muito menor do que aquela do tipo com molhe.



(1) **Layout Existente do Porto**



(2) **Plano de Desenvolvimento de Longo-Prazo**

Fig. 6.9 Comparação da Mudança da Linha da Costa Prevista

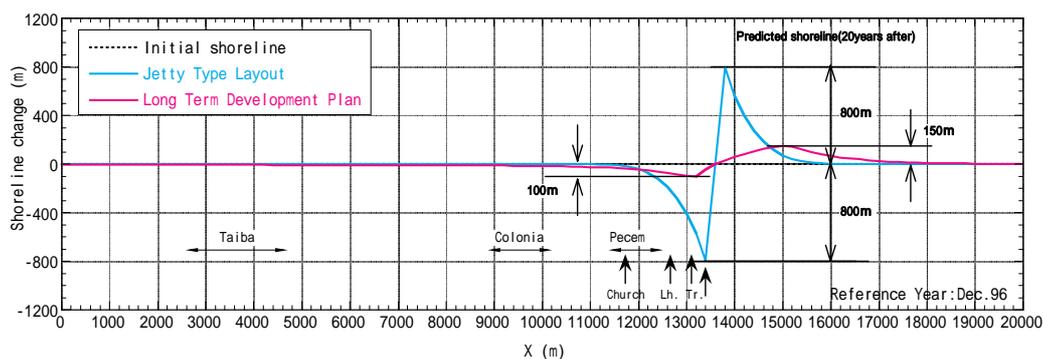


Fig. 6.10 Comparação da Mudança na Linha da Costa para Dois Tipos de Quebra-mares (*Layout* Futuro Proposto e Tipo com Molhe)

A Tabela 6.3 mostra o equilíbrio de sedimento, o qual foi estimado pelas análises numéricas e de dados. Antes da construção da instalação portuária, o litoral ao redor do Pecém estava em equilíbrio dinâmico com o transporte anual líquido de cerca de 280.000 a 360.000m³/ano do lado leste da Ponta do Pecém e 240.000 a 320.000 m³/ano do lado oeste, e nenhuma acumulação líquida existia. Para o plano de desenvolvimento a longo-prazo, a acumulação líquida aumenta de aproximadamente 120.000 a 160.000 m³/ano, e um decréscimo do transporte litorâneo do lado oeste ocorre em aproximadamente 63% (transporte litorâneo líquido a sotamar é de 120.000 a 160.000m³/ano).

Tabela 6.3 Equilíbrio de Sedimento Para Cada *Layout* do Porto

Layout	Net annual littoral transport (m ³ /year)		Sediment Loss due to Natural Conditions (m ³ /year)	Net Accumulation due to Existence of Port (m ³ /year)
	Up-Drift Side (East Side)	Down Drift Side (West Side)		
Without Port	280,000 - 360,000	240,000 - 320,000	40,000	0
Existing Port	280,000 - 360,000	210,000 - 280,000	40,000	30,000 - 40,000
Long-Term Development Plan	280,000 - 360,000	120,000 - 160,000	40,000	120,000 - 160,000
(ref.) Semi- infinite Breakwater (Same as Mucuripe Port)	280,000 - 360,000	0	-	280,000 - 360,000

(4) Possibilidade de Sedimentação na Bacia do Porto

Dos resultados do monitoramento na bacia, nenhuma sedimentação significativa foi observada depois da construção do Porto. Além disso, profundidades médias no píer n° 1 e n° 2 são aproximadamente 15,5m e 16,5m, respectivamente, e é bem mais fundo que a profundidade crítica para movimento de sedimento. Por esta razão pode-se dizer que a possibilidade de ocorrer uma sedimentação significativa na bacia é bem pequena, desde que a profundidade da bacia seja assegurada no mesmo nível atual. Porém, há uma possibilidade de ocorrer sedimentação no caso em que a bacia esteja posicionada perto da profundidade crítica para movimentação de sedimento, ou, se a região da bacia abrigada ficar mais larga devido à construção de um longo quebra-mar devido ao estabelecimento dos sedimentos em suspensão na região da bacia abrigada.

6.6 Projeto

(1) Manual de Projeto, Normas e Códigos

Basicamente o Manual de Projeto Japonês (Normas Técnicas e Comentários das Instalações Portuárias no Japão, 1999) foi adotado para o projeto das instalações portuárias. Além disso, o Manual de Proteção da Costa (1977, 1984) também foi utilizado para algumas partes específicas.

(2) Critérios de Projeto

Os critérios de projeto representativos são mostrados a seguir.

Condições de Maré

Nível Máximo de Preamar	+3,20 m
Nível Mínimo de Baixa-mar (DHN)	0,00 m
Nível de Preamar	+2,70 m
Nível de Baixa-mar	+0,30 m

Ondas de Projeto

Tabela 6.4 Altura de Onda de Projeto (*off-shore* e profundidade de -18m)

Return Period (Year)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE
H_0 (m)	2.1	2.4	2.8	2.3	3.2	2.9
$H_{1/3}$ ($=H_s$) (m) (at -18m depth)	2.1	2.4	2.9	2.1	2.9	2.7
T_p (s)	13.7	14.2	15.9	7.7	7.7	7.7
$T_{1/3}(=T_p/1.05)$ (s)	13.0	13.5	15.1	7.3	7.3	7.3

Carga Sísmica

0,05 (kh).

Condições de Subsolo

Tabela 6.5 Parâmetros de Solo de Projeto Preliminares

Estrato	Composição	N-Valor	Peso Unitário (kN/m^3)	Int Ângulo Fricção	Comp. Resistência (N/mm^2)
Estrato Superior	Areia	10 a 50	18	30 °	-
Estrato Inferior	Gnaiss	Acima de 50	18	35 °	>100

(3) Projeto dos Quebra-mares

Para os quebra-mares oeste e secundário, que estão continuamente conectados do quebra-mar existente, os quebra-mares tipo berma com as mesmas dimensões dos quebra-mares existentes foram propostos considerando minimizar o *overtopping* de onda para o berço recém construído. Para os quebra-mares principais, o tipo convencional de quebra-mares foi proposto para reduzir o volume de pedras utilizado. A seção transversal típica de cada quebra-mar no trecho do tronco é mostrada na Fig. 6.11.

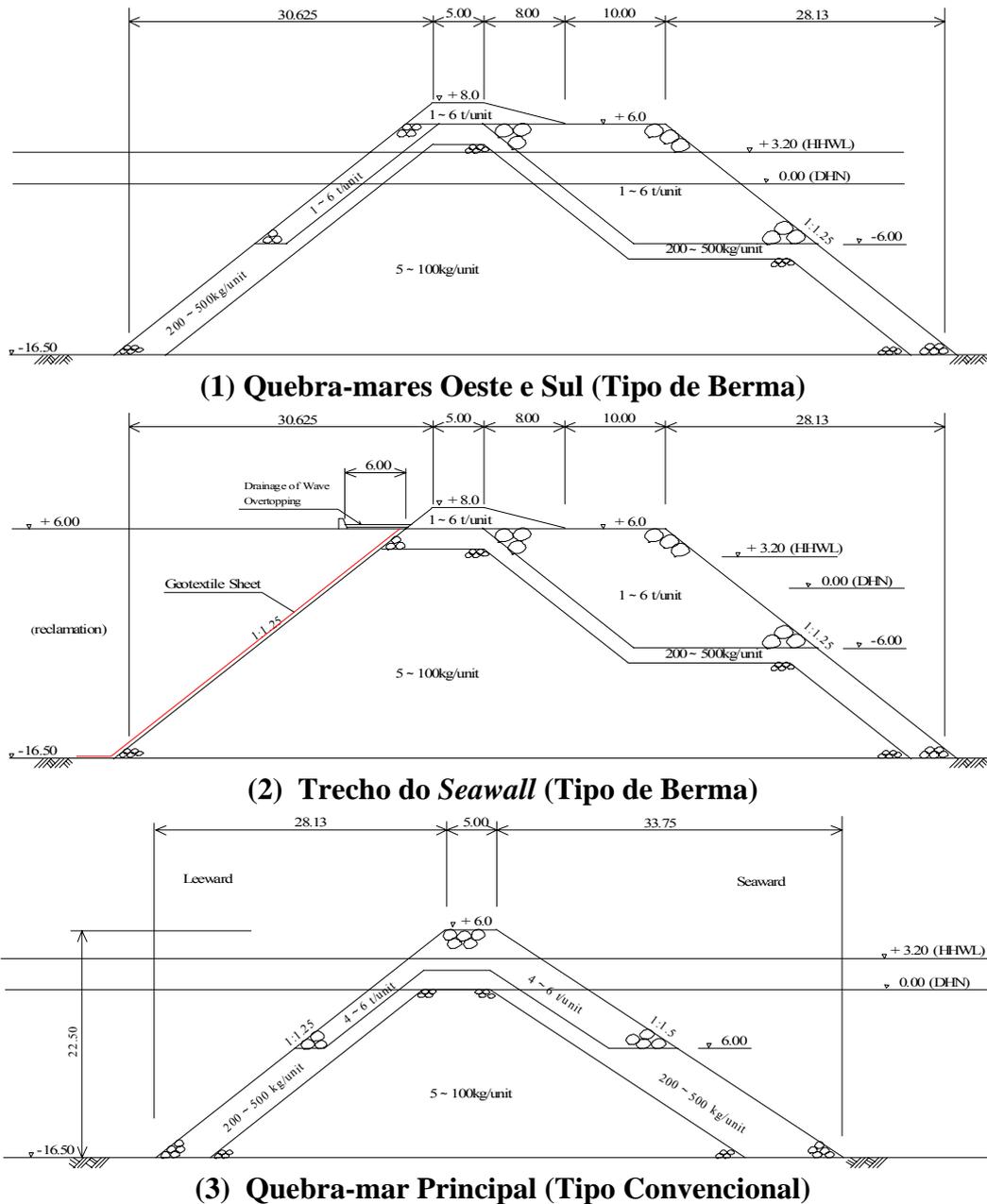
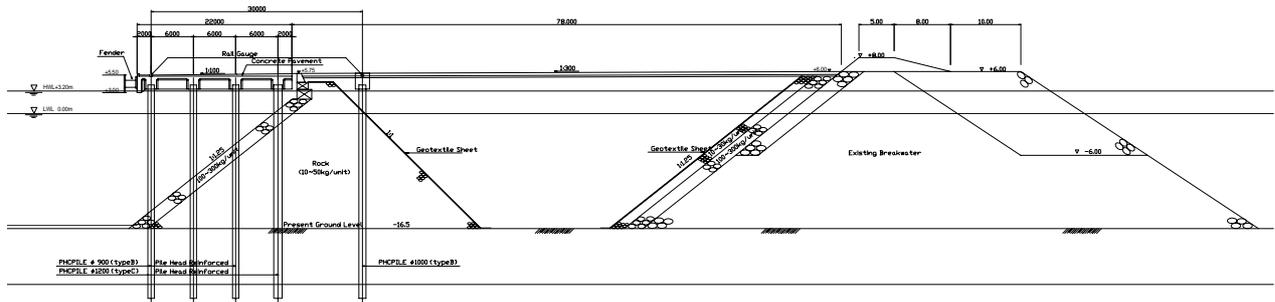


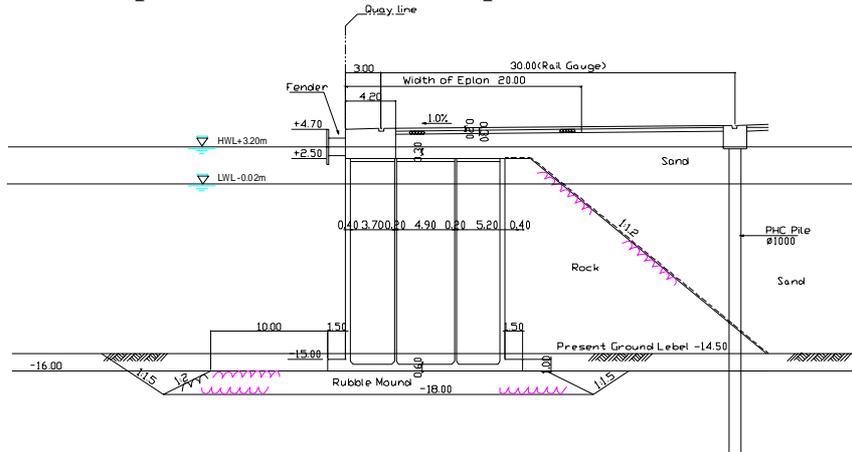
Figura 6.11 Seção Transversal Típica dos Quebra-mares

(4) Projeto das Estruturas dos Berços

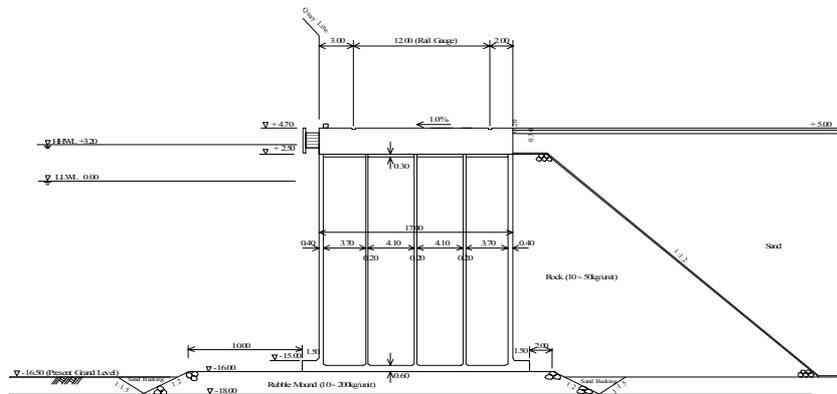
O píer de estacas verticais foi selecionado para o píer N.º 1 existente, considerando as condições de embarque, geológicas, operacionais e de construção. O mesmo tipo estrutural foi proposto para o berço de múltiplo-uso e frutas (Píer N.º 3) considerando a programação da implementação urgente. Por outro lado, de acordo com a condição do subsolo ao redor das instalações do porto *off-shore* existentes, há a possibilidade de utilização das estruturas de concreto tipo caixão. Do resultado da estimativa de custo, as estruturas dos berços tipo caixão têm preço mais baixo do que o tipo píer de estacas verticais. Dessa forma, as estruturas de concreto tipo caixão foram propostas para os berços de contêiner e de grãos. Os tipos de estruturas propostos para os Berços de Múltiplo-uso e Frutas (Píer N.º 3), Berço de Contêiner e Berço de Grãos são mostrados na Fig. 6.12.



(1) Berço de Múltiplo-uso e Frutas (- 16m) (píer N.º 3) (Píer de Estacas Verticais)



(2) Berço de Contêiner (-16m) (Tipo Caixaõ)



(3) Berço de Grãos (-16m) (Tipo Caixaõ)

Fig. 6.12 Seção Transversal Típica das Estruturas dos Berços

(5) Projeto dos Muros de Contenção

Como a borda do Berço de Contêiner no lado *on-shore* não tem a intenção a ser usada como estrutura de berço, este trecho é projetado como muro de contenção de enrocamento. A Figura 6.13 10 mostra a típica seção transversal proposta do muro de contenção.

(8) Projeto do Pátio de Contêiner

A laje de concreto (RC) com a espessura de 300mm é instalada debaixo da pista de tráfego do transtêiner considerando a carga máxima. A placa de concreto pré-fabricada com a espessura de 250mm é instalada na fundação, para contêineres empilhados. A largura a pista de tráfego do transtêiner, pista de caminhão e o espaço para empilhamento, devem ser determinados adequadamente para assegurar um armazenamento suave, recebimento no pátio e despacho de contêineres e caminhões.

(9) Projeto da Ferrovia

De acordo com a informação da CFN, a bitola de 1,600mm foi aplicada para o projeto da ferrovia. Considerando que o alinhamento da ferrovia fica situado em área de duna costeira, é necessário tomar algumas medidas para evitar soterramento de areia devido ao vento.

6.7 Estimativa de Custos

(1) Estimativa de Custos

Taxa de Câmbio

US\$ 1,00 = R\$ 2,30

R\$ 1,00 = 50 Ienes (1 Iene = R\$ 0,020)

Datado do dia de 10 de agosto, Banco Central do Brasil

Preço Unitário

Os componentes das instalações *off-shore* propostos são quase as mesmas das instalações existentes. O índice geral de preços com base em 1996 quando do começo da construção é de 265 no momento.

Participação de Moeda Local e Estrangeira

Todos os materiais como aço, produtos férreos, mecânicos e elétricos, produtos de concretos secundários e materiais brutos serão obtidos no Brasil. Relativo à execução, o maquinário de construção e embarcações também deverão ser obtidos no Brasil. Porém, quando as estruturas de concreto tipo caixão forem adotadas para a construção dos berços de contêineres e múltiplo-uso e frutas, um dique flutuante para a fabricação da caixa de concreto deverá ser obtido no exterior. A taxa de depreciação representa apenas uma porção ínfima dos custos de construção no que diz respeito às instalações. Então, a estimativa negligencia a participação estrangeira, e transfere o custo para a balança em moeda local. Todos os itens para Obtenção de Equipamentos serão feitos usando moeda corrente estrangeira. Todos os equipamentos nomeados serão transportados como um módulo direto ao local. Portanto, nenhum custo em moeda local incorrerá.

Estimativa de Custos

1) Composição de custo por item

O custo por item é composto a seguir:

A Trabalhos de construção civil *Off-shore*

Pontes de acesso	m	2.500
Estrada Portuária e Estrada Portuária Temporária	m	1.375

	Quebra-Mar	m	3.680
	Terminal <i>off-shore</i> de contêineres (d=300m)	m	900
	Aterro	m ³	6.750.000
	Terminal de Frutas e Múltiplo-uso	m	680
	Berço de Grãos	m	320
	Muro de Contenção e -4m barcos de serviços do porto	m	920
B	Trabalhos de Construção Civil em Terra		
	Preparação, Cerca, Portão, Construções	Ha	100
	Terminal de contêineres do lado da terra	m ²	250.000
	Terminal de Silos	célula	120
	Correia Transportadora	m	4.800
	Pátio de estocagem de coque	m ²	18.200
	Ferrovia	m	18.350
C	Obtenção de Equipamentos, Guindastes, etc	unidades	76
D	Custo Total de Construção	A + B + C	
E	Serviços de Engenharia	(A+B) x 3%+C x 1%	
F	Contingência	D x 10%	
G	Custo do Projeto (Excluindo TVA)	D + E + F	

2) Comparação de Custos por alternativa

Só foram feitas alternativas apenas para as obras civis *off-shore*. O cais de tipo aberto com estacas verticais é projetado para comparar o custo de cada alternativa.

Tabela 6.6 Comparação de Custos por Alternativas

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Índice	100,00	100,66	101,72	99,84

Sob o aspecto de custo de construção, a alternativa 4 é a mais econômica.

3) Comparação de custos de tipos de estruturas

Os berços de contêiner, múltiplo-uso e frutas são equipados com anteparo. O píer do tipo gravidade como os de caixas de concreto não precisa de anteparo, mas aqueles do tipo aberto exigem a construção de um anteparo. As estruturas de caixas de concreto são mais econômicas que as estruturas de estacas por aproximadamente 39 pontos.

4) Premissas para Calcular o Custo do Projeto

- O plano de instalações da Alternativa 4 é aplicado.
- O tipo estrutural de Caixas de concreto é aplicado para o píer de contêineres e múltiplo-uso/frutas.

O custo de construção dos equipamentos no item de compras de equipamentos foi cotado em Iene no Japão. O câmbio de 1 Iene = R\$ 0,02 foi aplicado.

5) Custo de projeto

O custo preliminar do projeto é de R\$ 1.435 milhões, como mostra a Tabela 6.7. Os Serviços de Engenharia representam 3 % do total dos custos de construção civil e o treinamento do equipamento é estimado em 1% do custo de obtenção de equipamento.

Tabela 6.7 Custo Preliminar do Projeto para o Plano de Desenvolvimento de Longo-prazo

Unidade: R\$						
Item	Descrição	detalhe	unidade	quantidade	preço unit.	total
A	Trabalhos <i>Off-shore</i>					
1	Mobilização e Desmobilização		LS	1		7.000.000
2	Trabalhos Temporários		LS	1		240.000
3-1	Ponte e estrada de acesso		m	425	27.500	11.687.500
3-2	Estrada portuária temporária		m	1.510	43.000	64.930.000
4-1	Pier N.º 3		m	680	270.000	183.600.000
4-2	Armazén de Trânsito		m2	7.500	1.210	9.075.000
4-3	Trastêiner	2 unidades	sum	1		400.000
5-1	Quebra-mar secundário		m	620	57.100	35.402.000
5-2	Quebra-mar principal		m	2.760	40.200	110.952.000
5-3	Quebra-mar Oeste		m	300	57.400	17.220.000
6-1	Berço de Contêiner	viga mestra gui	m	900	153.000	137.700.000
6-2	Terminal de Contêiner (pavimento)		m2	243.000	140	34.020.000
6-3	Estrada portuária		m	900	3.110	2.799.000
6-4	Aterro		m3	4.989.000	10	49.890.000
6-5	Barcos de serviços portuários (Construção & Demoliç	-4m	m	276	56.000	15.456.000
6-6	Junção para berço de contêiner	Tipo caixão	m	40	120.000	4.800.000
7-1	Berço de Grãos		m	320	148.000	47.360.000
7-2	Trilho do guindaste e acessórios		m	320	800	256.000
7-3	Aterro 70mx716mx21		m3	1.053.000	10	10.530.000
7-4	-4m muro de contenção no canto do berço de grãos	Tipo caixão	m	40	120.000	4.800.000
7-5	Nova bacia para barcos de serviços portuários	Tipo caixão	m	110	120.000	13.200.000
7-6	Muro de contenção		m	807	27.500	22.192.500
8	Canal e bacia		LS	1		8.240.000
	Sub Total					791.750.000
B	Trabalhos em terra					
1	Preparação do local		Ha	100	11.550	1.155.000
2	Cerca com muro de contenção		m	2.000	270	540.000
3	Portão/Guarita, balança de caminhões		LS	1	600.000	600.000
4	Escritório adiministrativo	30x20x3F	m2	1.800	1.000	1.800.000
5	Pátio de estocagem de coque	Pavimento	m2	18.200	91	1.656.200
6	Silos de grãos para 230.000 t de estocagem	1200t/célula	célula	120	1.600.000	192.000.000
7	Correia Transportadora	2500 t/hr	m	4.800	16.000	76.800.000
8	Ferrovia		m	18.350	1.800	33.030.000
9	Estacionamento		m2	10.000	90	900.000
	Sub Total					308.481.200
	TOTAL DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL					1.100.231.200
C	Obtenção de equipamentos					
1	Portêiner		unidades	6	17.000.000	102.000.000
2	Transtêiner sob pneus		unidades	15	2.800.000	42.000.000
3	Cavalo/reboque de caminhão		unidades	53	150.000	7.950.000
4	Carregar/Descarregar		unidades	2	9.000.000	18.000.000
	Sub Total					169.950.000
D	TOTAL DOS CUSTOS DE CONSTRUÇÃO					1.270.181.200
E	Serviços de engenharia					
1	Consultoria do projeto	Civil x 0.03	%	1.100.231.200	0,03	33.006.936
2	Treinamento para uso do equipamento	Equipamento x	%	169.950.000	0,01	1.699.500
	Sub Total					34.706.436
F	Custos Indiretos + Contingência					
			%	1.304.887.636	0,10	130.488.764
G	TOTAL GERAL					R\$ 1.435.376.400
	Equivalente ao Iene Japonês					¥ 71.768.819.980

6.8 Plano de Implementação em Fases

(1) Fases do Plano Completo

O Plano de Desenvolvimento de Curto Prazo, cujo ano alvo é 2012 e que será proposto após este, é considerado a primeira fase do plano. A porção restante, que corresponde a parte do plano completo (nomeado como Plano de Desenvolvimento de Longo Prazo) menos a primeira fase do plano, pode ser dividida em várias fases em seguida a primeira. Entretanto, considerando o tamanho total do plano, o intervalo entre os anos de 2012 e 2002 (10 anos) foi considerado muito curto para ser dividido em mais de duas fases. Assim, achou-se mais adequado dividir o plano completo em somente duas fases, o plano da primeira fase e o plano da segunda fase.

(2) Programação da Implementação dos Planos em Fases

Plano da Primeira Fase

A programação do Plano da Primeira Fase, em termos de implementação, foi rigidamente esquematizada como segue.

- 1) Início de 2006: Início do trabalho de construção;
- 2) 2012: Conclusão do trabalho de construção;
- 3) 2012: Início das Operações nos Terminais.

Os principais componentes de projeto do Plano da Primeira Fase são:

- Construção do quebra-mar;
- Aterro;
- Construção dos terminais de contêiner, múltiplo-uso e frutas;
- Aquisição dos equipamentos de movimentação de contêineres

Plano da Segunda Fase

A programação do Plano da Segunda Fase também foi rigidamente esquematizada como segue.

- 1) Início de 2014: Início do trabalho de construção;
- 2) 2021: Conclusão do trabalho de construção;
- 3) 2022: Início das Operações nos Terminais

Os seguintes trabalhos de construção foram planejados para serem implantados estendendo-se da Primeira à Segunda Fase.

- Ampliação do quebra-mar;
- Ampliação do terminal de contêiner

Os principais componentes de projeto do Plano da Segunda Fase que deverão ser adicionados nesta fase são:

- Construção do Terminal de Grãos, Fertilizante e Coque;
- Nova Ponte de Acesso

6.9. Análise Econômica

Uma comparação entre o caso “Sem-o-projeto” e o caso “Com-o-projeto” foi realizada para avaliar a viabilidade econômica do projeto de desenvolvimento do porto composto da construção dos quebra-mares, dos terminais de contêineres, múltiplo-uso e frutas propostos no Plano de Curto-prazo do ponto de vista da economia brasileira. Os principais benefícios econômicos do projeto são (1) economizar nos custos do transporte terrestre de contêiner, (2) economizar nos custos do transporte marítimo de contêiner e (3) economizar nos custos do transporte marítimo e (4) adicionar valor da soja para a exportação. A taxa interna de retorno financeiro resultante (TIRF) para o projeto acima mencionado é de 17,33% a qual excede o critério geral para avaliar a viabilidade econômica.

6.10 Análise Financeira

As receitas financeiras são geradas através das taxas portuárias existentes e cobranças estabelecidas referindo-se à nível tarifário dos portos vizinhos. A taxa interna de retorno financeiro resultante (TIRF) para o Plano Diretor é de 11,60% a qual excede a taxa de juros real (8%) e conseqüentemente o projeto foi considerado financeiramente viável.

7 ADMINISTRAÇÃO E OPERAÇÃO PORTUÁRIA

7.1 Administração e Operação do Terminal Portuário do Pecém

A tendência atual é de crescimento dos navios porta-contêiner em tamanho e calado. Recomenda-se que mesmo no caso de grandes navios como os *Panamax*, seja estabelecido um sistema onde a atracação e a operação possam se iniciar em uma hora. Para este fim, a melhoria na técnica dos práticos e a imediata introdução de rebocadores de alta potência são essenciais.

7.2 Principais Empregos da Administração e Gerenciamento da Autoridade Portuária

- Geralmente, os negócios relacionados à Autoridade Portuária são os seguintes;
- Programa de construção portuária de acordo com o plano diretor
- Gerenciamento e manutenção das instalações
- Gerenciamento da construção das instalações do porto
- Administração da área e instalações do porto
- Gerenciamento geral das instalações portuárias
- Estabelecimento de tarifas e taxas apropriadas para o público
- Gerenciamento dos movimentos dos navios
- Gerenciamento da estatística portuária
- Avanço na utilização portuária

7.3 Problemas de Administração e Operação do Terminal Portuário do Pecém

- Déficit das Contas de Receita e Despesas
- Falta de Cargo de Planejamento Portuário
- Capacidade de Promoção do Porto Insuficiente
- Reforço do Setor de Administração e Operação
- Falta de Colaboração com o CIPP

7.4 Tipo Método de Operação do Terminal de Contêiner

Há três tipos de uso de um terminal de contêiner, como segue:

- Uso Aberto (Uso Público)

O “uso aberto (uso público)” é um tipo de utilização aplicada às empresas de transporte marítimo, baseado no princípio “Primeiro a chegar, primeiro servido”.

- Uso Preferencial

O “uso preferencial” é um tipo de utilização pelo qual, empresas de transporte marítimo específicas ganham preferência, seja nas tarifas ou disponibilidade, sob certas condições, como volumes de cargas.

- Uso Exclusivo

O “uso exclusivo” é um tipo de utilização pelo qual uma empresa de transporte marítimo específica arrenda um terminal somente para sua própria frota e aliança.

7.5 Padrões de Desenvolvimento, Administração e Operação

Padrões de Desenvolvimento, Administração e Operação do Terminal de Contêiner

PATTERN		A	B	C	D	E	F
Master Plan							
Construc- tion	Channels						
	Breakwater						
	Infrastructure						
	Superstructure						
Owner ship	Land						
	Terminal Facilities			*	*	*	
Terminal operations							
Berth Allocations		Open	Open (Prioritized Exclusive)	Open (Prioritized Exclusive)	Open (Prioritized Exclusive)	Open (Prioritized Exclusive)	Open (Prioritized Exclusive)

Note-1 : :Public sector :Private sector

Note-2 *: Land area leasing system

7.6 Proposta de Aprimoramento da Administração e da Operação do Terminal Portuário do Pecém

- Divisão dos Papéis do Governo e da CEARÁPORTOS
- Aprimoramento das Tarefas da CEARÁPORTOS

A CEARÁPORTOS deveria conduzir o plano de desenvolvimento do porto por si mesma. O plano de desenvolvimento portuário inclui plano diretor a longo-prazo, a curto-prazo, plano emergencial, planejamento de projeto individual, etc.

Para completar o plano de desenvolvimento do porto, a CEARÁPORTOS precisa examinar vários itens como segue:

- Reconhecimento da situação atual
- Análise das tendências econômicas da hinterlândia
- Projeção de volume de car
- Planejamento de uso do solo
- Planejamento do *layout* das instalações
- Estudo de viabilidade
- Avaliação do impacto no ambiental
- Plano anual de projetos, etc.
- Reforço da Organização da CEARÁPORTOS
- Proposta para a CEARÁPORTOS
- Esquema de desenvolvimento portuário

7.7 Fortalecimento do Orgão

(1) Estabelecimento do Conselho Portuário

Geralmente as autoridades portuárias são administradas independentemente pelo governo sob o controle do “Conselho”, que é o conselho da autoridade portuária de maior decisão. A primeira prioridade do conselho é beneficiar a região, porque os

portos são considerados como ativos públicos, que deveriam contribuir para o desenvolvimento regional.

O Conselho Portuário deveria incluir os membros seguintes.

- Governo do Estado
- Assembléia Estadual
- CEARÁPORTOS
- Usuários do Porto
- Peritos e pessoas de experiência.

As suas funções principais deveriam ser como segue:

- Aprovar o plano de desenvolvimento do porto
- Aprovar as tarifas portuárias
- Aprovar o orçamento anual da CEARÁPORTOS
- Supervisionar e aconselhar quanto às atividades portuárias
- Coordenação entre a CEARÁPORTOS, o CIPP e os usuários do porto

(2) Melhoramento da Organização da CEARÁPORTOS

a) Estabelecimento de um Departamento de Planejamento

CEARÁPORTOS precisa montar um Departamento de Planejamento que se encarregue do planejamento portuário.

b) Estabelecimento de um Setor de Promoção do Porto

Para executar a atividade de promoção do porto de uma maneira profissional, CEARÁPORTOS precisa montar um Setor de Promoção do Porto.

7.8 Proposta para a Receita da CEARÁPORTOS

(1) Tarifa Portuária

A construção da tarifa não só deve cobrir as despesas de administração e operação do Porto, mas também deve encorajar que os usuários do porto usem as instalações portuárias de maneira eficaz. Portanto, os seguintes pontos devem ser considerados em termos da construção da tarifa.

- A receita da tarifa pode cobrir os custos para construção, administração, manutenção e reparo.
- A tarifa deve ser racional em correspondência com o serviço fornecido.
- A construção da tarifa deve incluir um sistema que conduz a uma administração e operação do porto mais efetivas. Isto significa que um incentivo deve ser fornecido para navios e carga se movimentarem eficazmente pelo porto.
- A construção e o modo de imposição devem ser tão simples quanto possível.

(2) Receita do Terminal

Há muitas variações do conceito de receita do terminal, dependendo do tipo de construção e de operação do terminal.

Por exemplo, se o órgão de administração do porto desenvolve as instalações dos terminais e empresta a um operador privado, o órgão de administração deve impor ao operador do terminal uma taxa de arrendamento que corresponde aos custos para construção e manutenção das instalações.

Quando o órgão de administração do porto determinar a taxa de arrendamento, deve considerar o alcance da eficiência do terminal pelo operador privado, assim como manter a competitividade do dito porto.

7.9 Esquema para o Desenvolvimento do Porto

(1) Instalações Marítimas

Instalações marítimas, como quebra-mares, canais e auxílio à navegação, devem ser desenvolvidos com fundos nacionais ou estaduais sob a responsabilidade do governo. Neste caso, é necessário que o governo e órgão de administração do porto definam um esquema financeiro de desenvolvimento portuário antes de iniciar o projeto, porque o tempo total do projeto seria longo.

(2) Terminal de Contêiner

Diferentemente das instalações marítimas, como quebra-mares, canais e assim por diante, terminais de contêiner são instalações lucrativas. Há diversas variações de esquemas de construção e de operação. Com qualquer esquema, os custos de construção de instalações dos terminais estão basicamente cobertos com a receita da operação do terminal.

7.10 Promoção e Marketing do Porto

- Estratégia de Marketing para a Promoção do Porto
- Método de Promoção de *Marketing* e Materiais
- CD ou Vídeo de Promoção
- Pesquisa de Mercado
- Coordenação da Relação com o CIPP
- Missão de *Marketing* do Porto
- *Home page* do Porto (*Web Site* da CEARAPORTOS)
- Propaganda
- Gerenciamento Amigável ao Usuário

7.11 Aprimoramento do Sistema de Monitoramento da Autoridade Portuária

- Monitoramento do Desempenho da Operação do Porto
A Autoridade Portuária deveria monitorar o desempenho dos operadores e recomendar a melhoria da produtividade real e das condições de operação.
- Monitoramento do Desenvolvimento da Logística e Indústria Portuária

Como o desenvolvimento do porto avança, as indústrias relacionadas tais como as de transporte irão, como conseqüência, também se desenvolver.

7.12 Sistema de Treinamento

Na CEARAPORTOS, os funcionários de cada setor devem controlar as atividades do porto apropriadamente realizando o gerenciamento e as operações de forma eficiente. Em outras palavras, é importante a realização de treinamentos para dar maior conhecimento, habilidades e entendimento das necessidades tecnológicas e funcionais ao quadro de funcionários da CEARÁPORTOS, além de fazê-los conscientes dos custos e eficiência dos deveres de seus cargos.

8 CONSIDERAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

8.1 Introdução

As estruturas propostas para o desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), poderão causar impactos negativos, bem como impactos positivos no que se refere ao meio ambiente natural e meio ambiente social.

É necessário elaborar-se medidas de modo que as influências negativas não acontecerão através das medidas apropriadas estimadas da influencia da implementação do projeto. Este relatório apresenta dados dos estudos atuais acerca da situação ambiental e do planejamento de execução do estudo ambiental inicial.

Este capítulo consiste de i) preservação do meio ambiente; ii) diretrizes da JICA referente a as considerações ambientais e sociais; iii) Meio ambiente da área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e meio ambiente adjacente, iv) atividades feitas até o presente momento relacionadas com as considerações socioambientais do plano industrial e portuário do Pecém; v) Planejamento de execução do estudo ambiental inicial.

8.2 Preservação do meio ambiente

(1) legislação

A preservação do meio ambiente é regulamentada sob a constituição da República Federativa do Brasil. Tais leis, decretos, atos e resoluções têm dado embasamento legal ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – bem como o Conselho Estadual do Meio Ambiente e a Municipalidade (COEMA), e os municípios tem organizado sua própria legislação.

(2) Procedimentos referentes à análise de impacto ambiental

A resolução n.º 237/97 do CONAMA estipula que é necessário se obter permissão preliminar, emitida pela autoridades ambientais competentes quando entende-se que as supostas atividades afetaram o meio ambiente e/ou irão-se utilizar recursos naturais. Há três tipos de permissão – licenças – prescritos, a saber, Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) emite licenças ambientais quando o projeto ou atividade é implantado em área controlada pelo governo federal; quando a área compreendida é maior do que um estado; quando causa repercussão internacional. Em outros casos a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) emite tais licenças

Quando os empreendedores de projetos desejam obter a licença ambiental, lhes é exigido que submetam todos os documentos necessários para a análise junto às autoridades ambientais competentes. Os documentos exigidos, são determinados com base em discussões realizadas entre os interessados e as autoridades ambientais competentes, durante a aprovação do processo.

8.3 Considerações Sócio-Ambientais – Diretrizes JICA

Nós apresentamos a diretriz básica, itens exigidos por parte dos países que recebem a cooperação e os procedimentos para o desenvolvimento da nova diretriz para as considerações socioambientais da JICA.

8.4 Situação ambiental do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e Áreas Adjacentes

(1) Situação Social

O aumento da situação social foi feito através da coleta de informações nos devidos órgãos e por meio de entrevistas. A área alvo era a cidade de São Gonçalo do Amarante, especialmente a cidade de Pecém, situada no dito município.

A cidade do Pecém tem 8.688 habitantes, distribuídos igualmente nas áreas rural e urbana. A religião predominante é a católica. Economicamente o PIB de São Gonçalo do Amarante, onde está incluída a cidade do Pecém, era de R\$ 75,2 milhões, representando 0,3% do estado.

Há na cidade do Pecém um posto policial, um banco e uma cooperativa de pescadores, a qual tem 296 pescadores registrados.

80% dos residentes na cidade do Pecém têm sua própria casa. A cobertura do fornecimento de água é de 80% e do sistema de tratamento de esgoto é de 30%. Quase todas as famílias têm eletricidade em suas casas.

Há um sistema de cadastramento de famílias pobres, às ditas famílias uma ajuda financeira é dada mensalmente. O GTP (Grupo de Trabalho Participativo) promove e organiza atividades educacionais, bem com treinamento profissionalizante.

(2) Condições Ambientais

O aumento da situação ambiental foi feito através da coleta de informações nos devidos órgãos. A área alvo era a área do CIPP e cercanias.

A topografia da área de estudo é formada principalmente por dunas móveis, dunas fixas, lagos, mangues e rios. O fornecimento de água é feito pela barragem de Sítios Novos. O fundo do mar da área costeira é arenoso, mas a plataforma continental é coberta por recifes próximos à costa.

A qualidade da água apresenta um número inferior ao padrão para todos os itens, tais como óleo e coliformes fecais, não se verificando as diferenças entre os pontos de monitoramento.

A fauna da área tem sido cadastrada. Ela é composta de cinco espécies de mamíferos, 317 espécies de pássaros e 19 tipos de répteis.

A flora é pobre por conta da depredação. Treze espécies estão registradas no monitoramento da flora.

As áreas de proteção ambiental dentro do CIPP são duas áreas de prioridade (956 ha) e duas área de proteção de uso sustentável (2.009 ha).

(3) Atividades de proteção ambiental

Os detalhes das atividades de proteção ambiental estão sendo definidos. Na cidade de São Gonçalo do Amarante há vários projetos de melhoria social.

8.5 Evolução das condições socioambientais com o plano de desenvolvimento industrial e portuário do Pecém

O EIA/RIMA para o Desenvolvimento Industrial e Portuário do Pecém foi apresentado em 1995, sendo o mesmo aprovado pelo COEMA em 1996. a licença previa foi emitida em 1995 pela SEMACE. A licença de instalação foi emitida em 2000 para a construção do porto do Pecém, auto estradas, pedreira, etc. Concernente a construção do porto do Pecém, haja vista a costa e a área marinha estarem sob a jurisdição federal, o licenciamento ambiental foi feito pelo IBAMA. A licença de operação foi emitida em 2001.

Ao contrário dos planos iniciais, foi resolvido que a SEMACE emitiria as licenças para cada instalação, com a difusão da avaliação estratégica de impacto ambiental. O IBAMA mostrou a necessidade da apresentação da AAE e do licenciamento ambiental. Em resposta a SEINFRA nesse momento elaborou o AAE.

No que diz respeito às condições socioambientais necessárias para o desenvolvimento industrial e portuário do Pecém, a parte do monitoramento ambiental foi realizada (condições do tempo, ondas, topografia marinha, qualidade da água, flora e fauna, etc). Além do que, o programa para proteção da floresta foi estabelecido de acordo com o plano de proteção ambiental requerido para obter o licenciamento ambiental.

8.6 Exame Inicial Ambiental

(1) Impactos Previstos na Condição Socioambiental devido ao Plano de Desenvolvimento a Longo Prazo

Os impactos socioambientais no Pecém e áreas adjacente por conta do plano de desenvolvimento a longo prazo estão resumidos na Tabela 8.1.

Estão previstos impactos negativos como está disposto na tabela. Consideráveis Impactos negativos são previstos durante o período de operação. Outros impactos são quase insignificantes.

Tabela 8.1 Avaliação Ambiental Inicial do Plano de Desenvolvimento a Longo-Prazo

Itens de Exame	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3			Alternativa 4			Nenhuma Ação
	Período de prepar.	Período de const.	Período de oper.	Período de prepar.	Período de const.	Período de oper.	Período de prepar.	Período de const.	Período de oper.	Período de prepar.	Período de const.	Período de oper.	
1. Meio ambiente social													
Reassentamento	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Atividade econômica	++/C	++/B	++/B	*									
Serviços públicos	++/C	++/C	++/B	*									
Turismo	*	--/C	--/C	*									
Direito de uso da água (Direito de pesca)	*	--/C	++/C	*									
Resíduos sólidos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Esgoto	*	--/C	--/C	--/C									
Perigo	*	--/C	--/C	--/C									
2. Meio ambiente natural													
Topografia	*	--/C	--/C	*									
Hidrologia	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Erosão costeira	*	--/C	--/B	--/C									
Sedimentos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Qualidade do ar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Qualidade da água oceânica	*	--/C	--/C	*									
Ruído e vibração	*	--/C	*	*									
Biodiversidade	*	--/C	--/C	--/C									
Paisagem	*	--/C	--/C	*									
3. Influência Secundária													
Redução do nível de pobreza nas áreas	*	++/C	++/B	--/C									
Mudança do uso da terra na área circunvizinha	--/C	--/C	--/C	*									
Emissão de gases causadores do efeito estufa	*	--/C	--/C	--/C									
4. Influência no ciclo de vida													
Transporte de sedimentos que incluem o litorâneo e costeiro durante a operação do porto	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Avaliação compreensiva													-

obs.) --/C: a esquerda indica que é (positivo ou negativo) o impacto ambiental, a direita indica o grau do (A-C) impacto ambiental

++: efetivo positivo --: efetivo negativo A: impacto relativamente grande B: impacto relativamente médio C: impacto relativamente pequeno

*: Nenhum impacto ou não correspondente a avaliação : Os impactos ambientais são pequenos, porém, podem ser reduzidos com medidas sócio-ambientais.

(2) Medidas Mitigadoras Recomendadas para o Plano de Desenvolvimento a Longo Prazo

As medidas indicadas abaixo são preliminares ao exame do nível da AAI para o Plano de Desenvolvimento a Longo-Prazo. A enumeração das medidas as quais supostamente são requeridas para as considerações sócio-ambientais quando da condução do Plano de Desenvolvimento a Longo-Prazo contribui para revisão do mesmo plano bem como para sua avaliação financeira. Quando o plano citado estiver de fato implementado será necessário se conduzir de forma detalhada pesquisas ambientais, avaliação de impactos ambientais e a revisão das medidas de conservação.

Meio Ambiente Social

Período de Preparação

- Educação profissionalizante deveria ser promovida de forma a elevar a o número de empregos dos habitantes locais.

Período de Construção

- Tanques sépticos deveriam ser instalados e o esgoto deverá ser transportado antes que ocorram vazamentos.
- A invasão de embarcações na zona de construção poderia ser prevenida com a utilização de bóias sinalizadoras.
- Educação profissionalizante deveria ser promovida de forma a elevar a o número de empregos dos habitantes locais.

Período de Operação

- Tanques sépticos deverão ser instalados e o esgoto deveria ser transportado antes que ocorram vazamentos.
- Leis internacionais para a prevenção de colisão no mar deveriam ser aplicadas de forma rigorosa.
- Educação profissionalizante deveria ser promovida de forma a elevar a o número de empregos dos habitantes locais.

Meio Ambiente Natural

Período de Construção

- Uma estrutura que bloqueie a areia, como por exemplo, terminais de embarque provisório, não deveria ser construídos.
- Cerca para evitar assoreamento deveria ser instalada.
- Deverá ser utilizada uma estrada temporária e a velocidade deveria ser limitada a 60 km/h Conduzir através da cidade deveria ser proibido
- Monitoramento deveria ser realizado apropriadamente

Período de Operação

- A reciclagem de areia deveria ser realizada, sedimentos serão transportados para a área erodida e um espigão deveriam ser feitos de acordo com a situação da erosão.
- Uma barreira de proteção para óleo, automática e de maior porte deveria ser preparada.
- Deverá ser utilizada uma estrada temporária e a velocidade deveria ser limitada a 60 km/h Conduzir através da cidade deveria ser proibido.
- Monitoramento deveria ser realizado apropriadamente

Influência Secundária

Período de Preparação

- Um programa de urbanização deveria ser conduzido adequadamente na área urbana.
- Educação profissionalizante deveria ser promovida de forma a elevar a o número de empregos dos habitantes locais da área do CIPP.

Período de Construção

- A alocação intencional de infra-estrutura deveria ser continuada na área urbana.
- A restrição da entrada em certas áreas deveria realizada.

Período de Operação

- A alocação intencional de infra-estrutura deveria ser continuada na área urbana.
- Educação escolar para os habitantes locais deverá ser realizada.

8.7 Reunião com as Partes Interessadas

As consultas das partes interessadas foram realizadas nos dias 16 e 22 de Agosto de 2005. Dois grupos de participantes foram formados, um no Pecém e o outro em Fortaleza. Estas reuniões foram realizadas com o único objetivo de explanar o histórico do projeto, bem como os procedimentos das considerações socioambientais. Os participantes discutiram as questões de maior importância relacionadas com o projeto.

9 PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE CURTO-PRAZO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

9.1 Conceito Básico

O Plano de Desenvolvimento de Curto Prazo pressupõe o ano alvo de 2012 como uma condição determinada. Nesta condição, o Plano de Desenvolvimento de Longo Prazo foi dividido em duas fases levando em consideração vários aspectos como: o tamanho e configuração de todo o plano e a melhor alocação dos recursos financeiros durante o período analisado para os trabalhos de construção. A primeira fase corresponde ao que foi nomeado como Plano de Desenvolvimento de Curto Prazo e a segunda fase corresponde a porção restante do Plano de Desenvolvimento de Longo Prazo. O ano alvo da segunda fase do Plano deve ser 2022, ou antes.

A partir do exposto acima, foi proposto o seguinte conceito de desenvolvimento do Terminal Portuário do Pecém:

Plano de expansão

- Estabelecimento de novos terminais marítimos;
- Construção de novos quebra-mares;
- Criação de um novo canal de acesso e bacias;
- Instalação de novos ramais ferroviários;

Plano de Desenvolvimento das Instalações Existentes

- Extensão dos quebra-mares existentes (quebra-mares oeste e sul)

9.2 Análise da Capacidade do Porto

As condições de alocação de berços, por tipo de navio, usadas na simulação são apresentadas na Tabela 9.1.

9.3 Plano de Melhoramento das Instalações Existentes

Foi proposta a extensão do quebra-mar ocidental existente por 300 m para reduzir a agitação causada pelas ondas, especialmente as do tipo *swell*, em frente aos Píeres N^{os} 1 e 3. Pela extensão, a probabilidade de ocorrência da penetração de ondas que não excedem 50 cm crescerá do nível atual de 89,7% para 95,8% na extremidade do Píer N^o 1 (ver Seção 6.5 do Capítulo 6). A probabilidade em frente ao Píer N^o 3 foi estimada em 95,9%.

9.4 Plano de Expansão do Porto

(1) Necessidade de Expansão do Porto

Para atender a demanda prevista de aumento na capacidade de movimentação de carga na fase do Plano de Curto Prazo, é necessário ampliar a capacidade do porto. A nova área off-shore do porto precisa ser localizada ao leste da área existente dentro da estrutura do Plano de Desenvolvimento de Longo Prazo.

(2) Terminais Marítimos

O número, tamanho e tipo de terminais marítimos necessários na área de expansão do porto foram determinados através de simulação computacional. No primeiro passo, foi adotado um número, tamanho e tipo de terminais qualquer e então foi verificado se o nível de serviço exigido era satisfeito. Se não satisfizessem, diferentes valores eram determinados para ensaios de simulação adicional. Após um processo de tentativa e erro, eventualmente, foram determinados o número, escala e tipo de terminais marítimos ótimos, como mostrado a seguir.

(3) Dimensões Necessárias do Novo Canal de Acesso Marítimo e Bacias

Para se ter acesso à nova área *off-shore* do porto a ser expandida na direção leste, é necessário criar um novo canal de acesso. Neste estudo, foi adotado o valor de 210 m para a largura de fundo planejada do canal de acesso marítimo e profundidades de 16,5 m no mar aberto são necessárias como mencionado na Seção 6.3 (3).

A bacia de evolução dentro da área expandida do porto protegida pelos quebra-mares foi projetada para proporcionar um círculo de manobra com um diâmetro duas vezes maior do que o comprimento do navio de projeto. O comprimento máximo entre os navios de projeto é de 381 m. Assim, um diâmetro de 760 m para o círculo de manobra foi considerado no projeto da bacia de evolução.

(4) Quebra-mares Necessários

São necessários quebra-mares para a nova área *off-shore* do porto, protegendo o canal interno, as bacias de evolução e os berços. Os novos quebra-mares devem ser localizados de forma a impedir as ondas do mar aberto de penetrarem às águas do porto vindas da direção ENE como as ondas do tipo *wind (sea)* e do NE como as ondas *swell*.

(5) Projeto de Layout da Instalação

Os componentes principais do Plano estão apresentados na Tabela 9.2 (ver Fig. 9.1).

Tabela 9.2 Instalações Componentes do Projeto de *Layout* do Plano de Curto-Prazo

Componentes		Dimensões	
Canal de Acesso	Largura do Fundo (m)	210	
	Profundidade da Água (m)	16,5	
Bacias	Profundidade da Água (m)	16	
Quebra-Mares	Quebra-Mar principal trecho norte (m)	1.220	
	Quebra-Mar principal trecho leste (m)	570	
	Quebra-Mar secundário (m)	620	
	Quebra-Mar oeste (extensão) (m)	300	
	Total (m)	2.710	
Muro de Contenção	Comprimento (m)	270	
Terminais Marítimos	Comprimento do Berço (m)	Comprimento do Berço (m)	540
	Profundidade da Água (m)	Profundidade da Água (m)	16
	Comprimento do Berço (m)	Comprimento do Berço (m)	520
	Profundidade da Água (m)	Profundidade da Água (m)	16
	Armazéns de Trânsito (1.000 m ²)	Armazéns de Trânsito (1.000 m ²)	7,5
	Comprimento do Berço (m)	Comprimento do Berço (m)	160
	Profundidade da Água (m)	Profundidade da Água (m)	16
	Armazenagem refrigerada (1.000 m ²)	Armazenagem refrigerada (1.000 m ²)	5,5
Uso de terra para expansão (ha)	Área do Terminal (<i>off-shore</i>)	Área do Terminal (<i>off-shore</i>)	
	Área do Terminal (terra)	Área do Terminal (terra)	
	Total	Comprimento do Berço (m)	

Fonte: Equipe de Estudo JICA

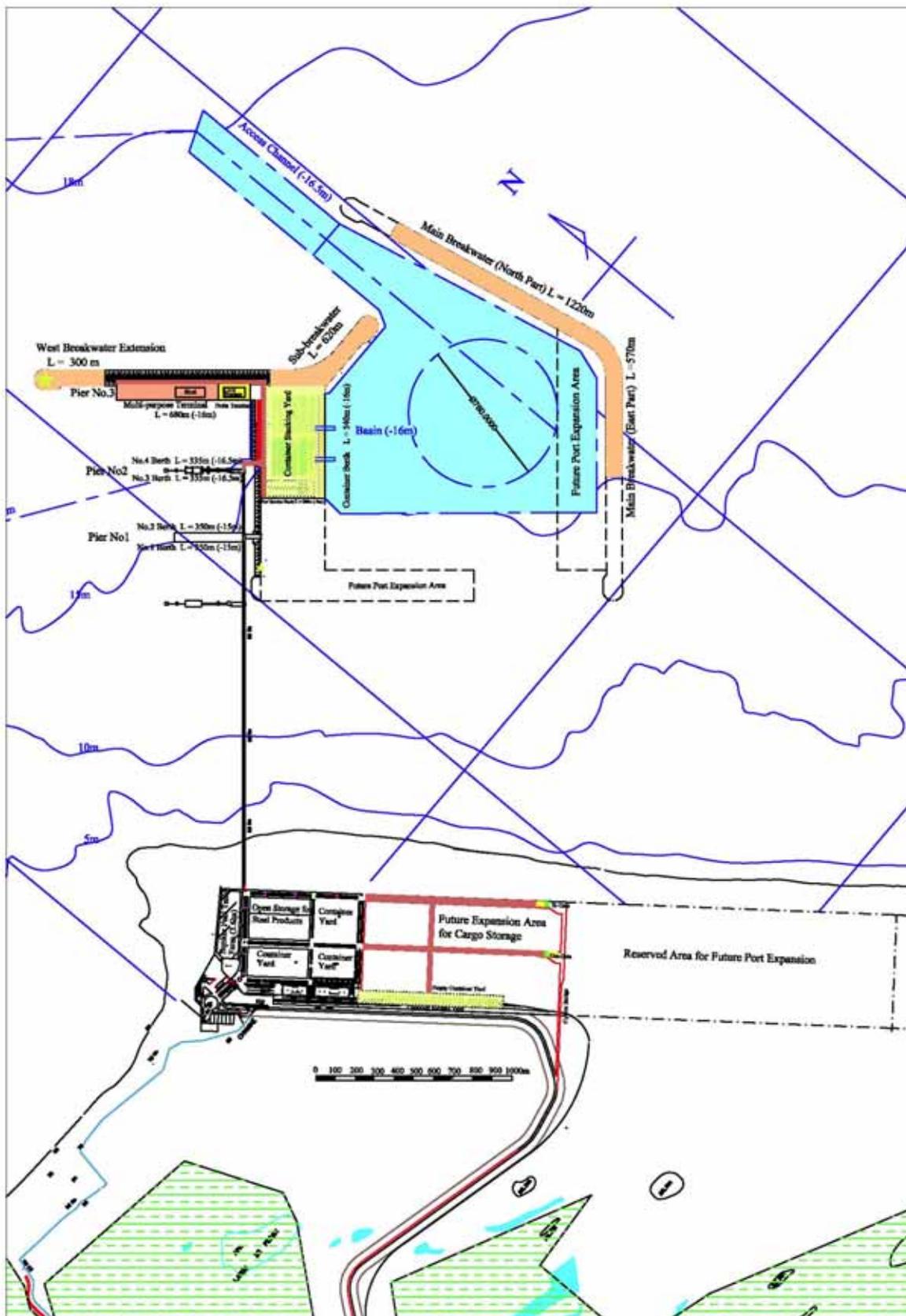


Fig. 9.1 *Layout das Instalações*

9.5 Estudo Hidrológico e Costeiro

(1) Índice de Calmaria para o Plano de Desenvolvimento de Curto-prazo

As projeções para o índice de calmaria para o plano de desenvolvimento de curto-prazo foram feitas usando o mesmo programa computacional do estudo do plano de desenvolvimento de longo-prazo. Os pontos a serem considerados são os seguintes.

- Determinar o comprimento necessário para o Quebra-mar Oeste a fim de assegurar um índice de calmaria suficiente no Píer N.º 1, especialmente para as ondas *swell*.
- Determinar o comprimento necessário para o Quebra-mar Principal a fim de assegurar o berço de contêiner.

O *layout* dos quebra-mares e pontos de estimativa para o índice de calmaria são mostrados na Fig. 9.2.

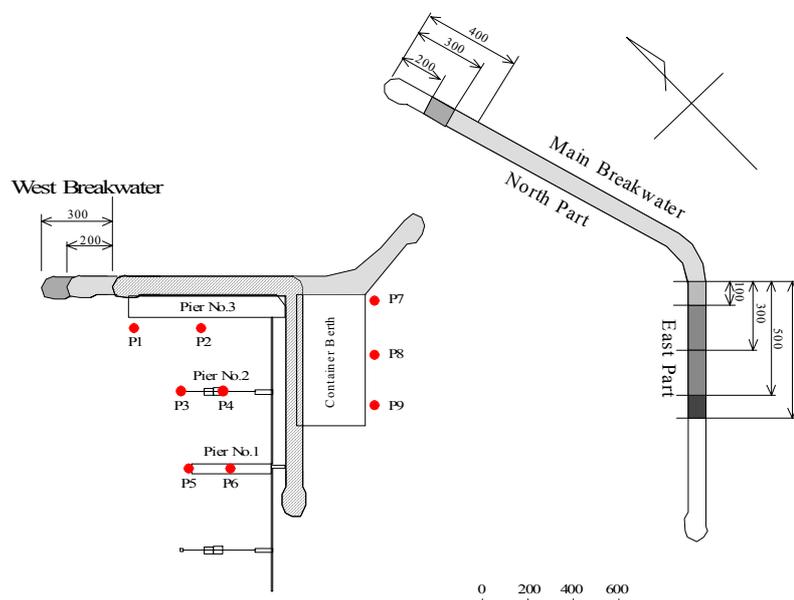


Fig. 9.2 Estudo do *Layout* dos Quebra-mares e Pontos de Estimativa

O índice de calmaria no berço de contêiner diminui do lado *off-shore* (P7) em direção ao lado *on-shore* (P9). Quando a redução do quebra-mar norte não exceder 300 m, um índice de calmaria suficiente será assegurado. A partir disto, a redução do Quebra-mar Norte foi proposta em 300 m no plano de desenvolvimento a curto-prazo. Quando o comprimento do Quebra-mar Leste for maior que 600 m, um índice de calmaria suficiente será assegurado. A partir disto, o comprimento do Quebra-mar Leste foi proposto em 600 m.

Apesar do índice de calmaria nos Píeres N.º 2 e N.º 3 ser assegurado se a extensão do Quebra-mar Oeste for 200 m, o índice de calmaria no Píer N.º 1 ainda é insuficiente. Quando a extensão do Quebra-mar Oeste for 300 m, o índice de calmaria no Píer N.º 1 também se torna suficiente. A partir disto, a extensão do Quebra-mar Oeste foi proposta em 300 m.

O índice de calmaria para o *layout* final do plano de desenvolvimento de curto-prazo proposto é sumarizado na Tabela 9.3.

Tabela 9.3 Índice de Calmaria para o *Layout* Proposto

Berço	Posição	Ponto N.º	Hcr(cm)	Plano de Curto-prazo	Atual
Pier N.º3	Ponta	1	30	100%	-
	Centro	2		100%	-
Pier N.º 2	Ponta	3	50	100%	93,0%
	Centro	4		100%	100%
Pier N.º1	Ponta	5	50	95,7%	89,3%
	Centro	6		99,2%	93,0%
Berço de Contêiner	<i>Off-shore</i>	7	30	100%	-
	250m	8		100%	-
	450m	9		99,8%	-

(2) Estudo do Impacto Costeiro

A Fig. 9.3 mostra a comparação da mudança da linha da costa para o *layout* do porto existente, planos de desenvolvimento de curto-prazo e de longo-prazo daqui a 20 anos. O padrão da mudança da linha da costa é quase o mesmo que o do plano de desenvolvimento de longo-prazo; no entanto, o grau de mudança diminui consideravelmente numa redução de aproximadamente 70%. Essa mudança de tendência é causada pela redução da área de sombra devido ao encurtamento do comprimento do quebra-mar. A tabela 9.4 mostra o equilíbrio do sedimento para cada plano de desenvolvimento. A deposição de areia devido à instalação portuária *off-shore* é de aproximadamente 100.000 a 150.000m³/ano. Esse volume estimado para o plano de desenvolvimento de curto-prazo é de aproximadamente 80% do volume do plano de desenvolvimento de longo-prazo. O resultado do programa computacional mostra que o recuo ocorre da área norte da vila do Pecém até a vila de Colônia em 10 anos. No entanto, é difícil prever a área de recuo sob a condição de equilíbrio dinâmico do transporte litorâneo Considerando a influência da Ponta do Pecém. Isso explica porque é muito importante fazer o monitoramento para determinar a influência do porto existente.

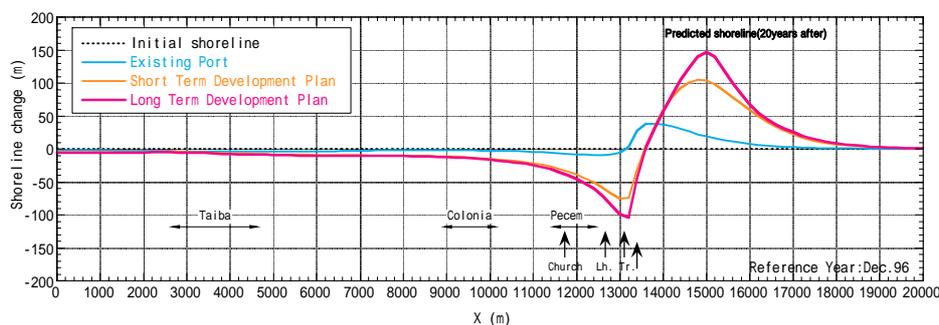


Fig. 9.3 Comparação Mudança da Linha da Costa para cada *Layout*

Tabela 9.4 Equilíbrio de Sedimento para o Plano de Desenvolvimento de Curto-Prazo

Layout	Transporte Litorâneo Anual Líquido (m ³ /ano)		Perda de sedimentos devido a condições naturais (m ³ /ano)	Acumulação devido a Existência do Porto (m ³ /ano)
	Barlamar (Lado Leste)	Sotamar (Lado Oeste)		
Porto Existente	280.000 - 360.000	210.000 - 280.000	40,000	30.000 - 40.000
Plano de Desenvolvimento de Curto-prazo	280.000 - 360.000	140.000 - 190.000	40,000	100.000 - 130.000
Plano de Desenvolvimento de Longo-prazo	280.000 - 360.000	120.000 - 160.000	40,000	120.000 - 160.000

9.6 Projeto

(1) Projeto dos Quebra-mares, Estruturas dos Berços

Referir a 6.6(3) e 6.6(4).

(2) Projeto da Estrada Portuária Temporária

No Projeto Restante da Primeira Fase, uma estrada portuária será construída no quebra-mar existente. Esta estrada com quatro pistas está planejada para ser utilizada como acesso ao pátio de contêiner e ao Píer nº 3. Porém, o Píer nº 3 deverá ser construído no Projeto Urgente e, portanto, é necessário preparar outra estrada portuária para acessar o Píer nº 3 no Projeto Urgente. Como mencionado acima, esta estrada portuária será usada temporariamente até a conclusão da estrada portuária permanente no quebra-mar existente no Projeto Restante. Foi planejado originalmente usar o tipo de estacas verticais, igual à ponte de acesso existente. Porém, considerando a comparação de custos e a utilização do espaço entre os Píeres nº 2 e nº 3 como a bacia para os barcos de serviço portuário, é proposto usar o tipo de enrocamento. Isto é construído dentro do quebra-mar existente para alargar a parte do coroamento do quebra-mar. A seção transversal típica da estrada portuária temporária é mostrada na Fig. 9.4.

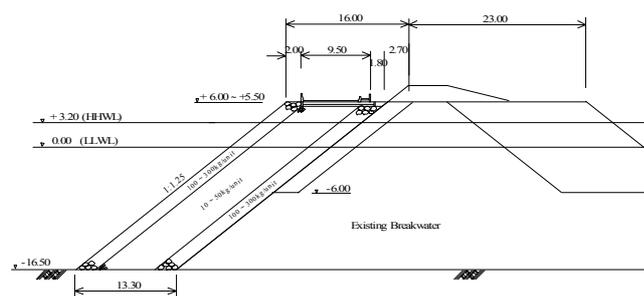


Fig. 9.4 Seção Transversal Típica da Estrada Portuária Temporária

(3) Junção entre a Ponte de Acesso Existente e a Estrada Portuária Temporária

Um trecho de aproximadamente 80 m é necessário para atuar como junção para conectar a ponte de acesso existente e a estrada portuária temporária. Esse trecho foi proposto para ser construído combinando a estrutura de estacas verticais e de enrocamento. A Fig. 9.5 mostra a representação desta parte antes (Urgente) e depois (Restante) da construção da estrada portuária. A junção proposta é mostrada na Fig. 9.6.

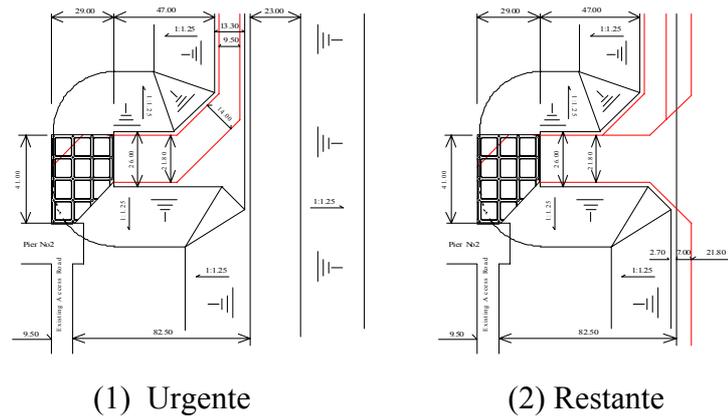


Fig. 9.5 Representação da Junção

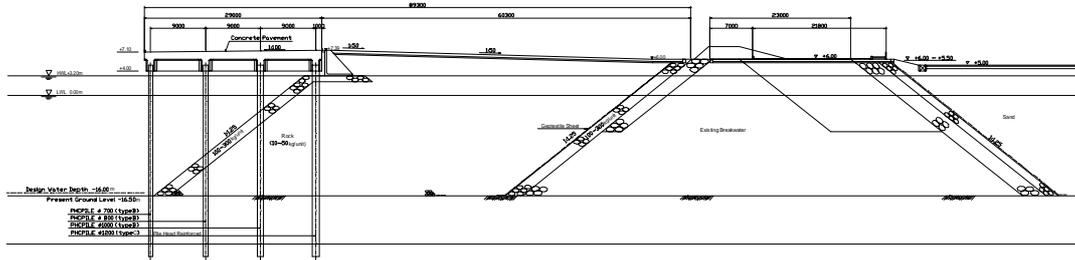


Fig. 9.6 Seção Transversal Típica da Junção

9.7 Estimativa de Custos

(1) Estimativa de Custos

Preço Unitário

A SEINFRA reexaminou os preços unitários do projeto anterior para determinar os preços atuais e encontrou que os preços das rochas serão aproximadamente 70% maiores que a lista apresentada anteriormente pelo Grupo de Estudo JICA. As principais mudanças são as seguintes.

Rochas Enrocamento	100-1000 kg	pedreira ao local	1 m ³	R\$ 20,59	R\$ 34,00
Rochas Enrocamento	1 – 6 t	pedreira ao local	1 m ³	R\$ 26,00	R\$ 42,00
Rochas Entulho	5-100 kg	pedreira ao local	1 m ³	R\$20,59	R\$ 34,00

Estimativa de Custos

1) Composição de custo por item

O custo por item é composto a seguir:

A Trabalhos de construção civil *Off-shore*

Estrada Portuária e Estrada Portuária Temporária	m	1.015
Quebra-Mar	m	2.710
Terminal <i>off-shore</i> de contêineres (d=300m)	m	540
Aterro	m ³	4.040.000
Pier N.º 3	m	680
-4m barcos de serviços do porto	m	276

	Dragagem	m3	500.000
B	Trabalhos de Construção Civil em Terra		
	Preparação, Cerca, Portão, Construções	Ha	20
	Ferrovia	m	2.700
C	Obtenção de Equipamentos, Guindastes, etc	unidades	39
D - G	(O mesmo que 6.7(1))		

2) Custo de projeto

O custo preliminar do projeto é de R\$ 616 milhões, como mostra a Tabela 9.5. Os Serviços de Engenharia representam 3 % do total dos custos de construção civil e o treinamento do equipamento é estimado em 1% do custo de obtenção de equipamento.

Tabela 9.5 (1) Custo Preliminar do Projeto para o Plano de Desenvolvimento de Curto-prazo (1/2)

Item	Descrição	detalhe	unid.	quantidade	preço unitário	total
1	Mobilização/Desmobilização					
1-1	Trans. terrestre e marítimo de equipamentos	no Brasil	LS	1		3,000,000
1-2	Embarcadouro e outros equipamentos	do exterior	LS	1		4,000,000
	TOTAL do Item 1					
						7,000,000
2	Trabalhos Temporários					
2-1	Estrada de Acesso					
2.1.1	Estrada de Acesso próxima e dentro do polo	200mx7m	m2	1,400	95	133,000
2.1.2	Depósito de sedimentos da pedreira		LS	1		0
2.1.3	Recuperação da pavimentação	10m2x20	m2	200	95	19,000
2.1.4	Transporte do material acima		m3	880	17	14,960
	Sub total					
						166,960
						166,000
2-2	Ponte de acesso e píeres					
2.2.1	Investigação e teste de solo	35x20unidades	m	700	64	44,800
2-3	Lados da pedreira/margem d'água					
2.3.1	Investigação do solo por perfuração	35mx10unidades	m	350	64	22,400
	Sub total					
						22,400
	TOTAL do Item 2					
						233,200
3	Estrada de Acesso					
3-1	Estrada de Acesso ao Pier N.º 3					
3.1.1	Fundação das rochas		soma	1		2,130,000
3.1.2	Fundação das estacas		unidades	17	142,000	2,414,000
3.1.3	Vigas e apoio/organizar trabalhos		m2	1,008	1,430	1,441,440
3.1.4	Laje de concreto e acessórios		m2	1,008	1,040	1,048,320
3.1.5	Pavimento de concreto para a estrada		m2	670	207	138,690
3.1.6	Estrada de Acesso no quebra-mar	L=475m	m2	4,512	1,010	4,557,120
	TOTAL do Item 3					
			m2	6,190	1,890	11,699,100
4	Pier N.º 3					
4-1	Trabalhos de fundação					
4.1.1	Fundação do píer	1000	unidades	725	135,000	97,875,000
4.1.2	Super-estrutura do píer	22m largura	m	680	37,000	25,160,000
4.1.1	viga mestra do guindaste		m	1,360	2,250	3,060,000
4.1.2	Acessórios		m	680	7,900	5,372,000
4.1.1	fundação do muro de contenção		m	710	26,000	18,460,000
4.1.2	concreto do muro de contenção		m	710	9,320	6,617,200
4.1.1	Aterro		m3	709,000	9	6,381,000
	Sub total					
			m	680	239,596	162,925,200
4-2	Pavimentação & edificação/equipamentos					
4.2.1	Estrada de acesso atrás do pátio	20mx680m	m2	13,600	96	1,305,600
4.2.2	Armazém de Trânsito	150x50x2	m2	7,500	1,210	9,075,000
4.2.3	Construção da câmara frigorífica	120x50x1	m2	6,000	1,210	7,260,000
4.2.4	Pavimento do pátio edificações externas		m2	14,340	96	1,376,640
4.2.5	Pavimento de concreto do pátio D=250mm		m2	10,300	96	988,800
4.2.6	Pavimento do pátio painel PC		m2	1,300	510	663,000
	Sub total					
			m	680	30,396	20,669,040
	TOTAL do Item 4					
			m	680	270,000	183,600,000
5	Quebra-mar					
5-1	Quebra-mar secundário					
			m	620	57,100	35,402,000
5-2	Quebra-mar principal					
			m	1,790	39,900	71,421,000
5-3	Quebra-mar Oeste					
			m	300	57,400	17,220,000
	TOTAL do Item 5					
			m	2,910	42,626	124,043,000

Tabela 9.5 (2) Custo Preliminar do Projeto para o Plano de Desenvolvimento de Curto-prazo (2/2)

Item	Descrição	detalhe	unid.	quantidade	preço unitário	total
6	Terminal de Contêiner					
6-1	Berço de Contêiner					
6.1.1	Trabalhos de Fundação		m	540	4,890	2,640,600
6.1.2	Caixa de concreto		unidades	27	2,000,000	54,000,000
6.1.3	Super-estrutura e acessórios		m	540	15,300	8,262,000
6.1.4	Fundação de guindaste L=35m 108unidades		m	536	33,000	17,688,000
	Sub total		m	540	152,946	82,590,600
6-2	Terminal de Contêiner					
6.2.1	Pavimento		m2	145,800	140	20,412,000
6.2.2	Aterro		m3	2,989,000	10	29,890,000
6.2.3	Atrás da estrada		m	547	3,110	1,701,170
	Sub total		m	540	96,302	52,003,170
6-3	Bacia para barcos de serviço portuário 4m					
6.3.1	Trabalhos de concreto		m	276	29,600	8,169,600
6.3.2	Trabalhos de Fundação		m	276	22,500	6,210,000
	Sub total		m	276	52,100	14,379,600
6-4	Área de conexão dos quebra-mares					
6.4.1	Caixa de concreto e fundação	20m+20m	m	40	120,000	4,800,000
	TOTAL do Item 6		m	540	284,766	153,773,370
7	Canal e Bacia					
7-1	Dragagem		m3	430,000	18	7,740,000
7-2	Apoio à navegação		LS	1	500,000	500,000
	Sub total		LS	1		8,240,000
	TOTAL do Item 7		LS	1		8,240,000
	TOTAL DOS TRABALHOS OFF-SHORE					488,588,670
B	Trabalhos em terra					
1	Preparação do local		Ha	20	11,550	231,000
2	Cerca com muro de contenção		m	2,000	270	540,000
3	Portão/Guarita, balança de caminhões		LS	1		600,000
4	Ferrovias	para contêiner	m	2,700	1,800	4,860,000
	Sub Total					6,231,000
	TOTAL DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL					494,819,670
C	Obtenção de equipamentos					
1	Portêiner		unidades	2	17,000,000	34,000,000
2	Transtêiner sob pneus		unidades	4	2,800,000	11,200,000
3	Cavalo/reboque de caminhão		unidades	33	150,000	4,950,000
	Sub Total					50,150,000
D	TOTAL DOS CUSTOS DE CONSTRUÇÃO					544,969,670
E	Serviços de engenharia					
1	Consultoria do projeto	Civil x 0.03	%	494,819,670	0.03	14,844,590
2	Treinamento para uso do equipamento	Equipamento	%	50,150,000	0.01	501,500
	Sub Total					15,346,090
F	Custos Indiretos + Contingência		%	560,315,760	0.10	56,031,576
G	TOTAL GERAL	Exclui TVA				616,347,336
	Equivalente ao Iene Japonês				¥	30,817,366,806

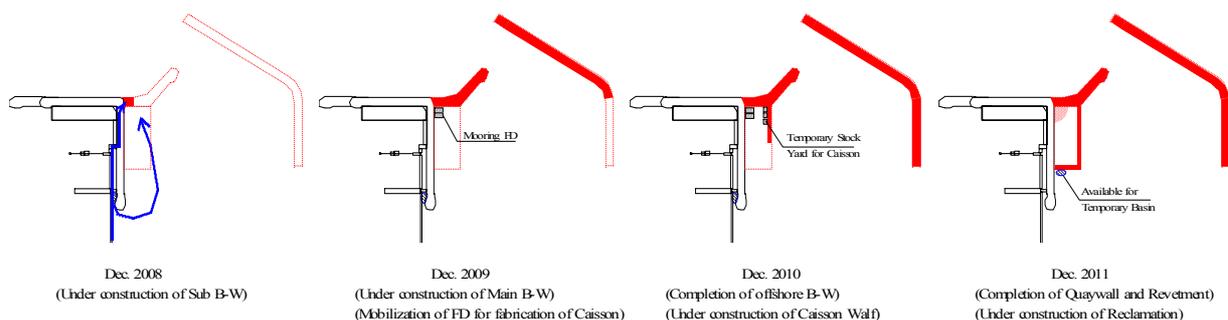
(2) Cronograma de Construção

Tabela 9.6 mostra o cronograma de construção para o plano de curto-prazo.

Tabela 9.6 Cronograma de Construção para o Plano de Curto-prazo

Item	Descrição	amount	Curto-prazo							
			Urgente			Restante				
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
julho 2006										
A	Trabalhos <i>Off-shore</i>									
1	Mobilização e Desmobilização	LS	1							
2	Trabalhos Temporários	LS	1							
3	Ponte e estrada de acesso									
3-1	Estrada portuária temporária	m	440	junção	estrada					
4	Pier N.º 3	m	680	170m	340m	170m				
5	Quebra-mar									
5-1	Quebra-mar secundário	m	620			200m	420m			
5-2	Quebra-mar principal	m	1,790			300m	600m	600m	290m	
5-3	Quebra-mar Oeste	m	300	70m	150m	80m				
6	Terminal de Contêiner									
6-1	Berço de Contêiner	m	540				260m	280m		
6-2	Terminal de Contêiner	m	540							540m
6-3	Aterro	m ³	2,989,000							2,989,000m ³
6-4	Muro de contenção (-4m)	m	276							276m
7	Canal e bacia	LS	1					Dragagem	Apoio à navegação	
B	Trabalhos em terra									
1	Preparação do local	Ha	20				20Ha			
2	Cerca com muro de contenção	m	2,000					1,000m	1,000m	
3	Portão/Guarita, balança de caminhão	ls	1							
4	Ferrovia	m	2,700				900m	900m	900m	
C	Obtenção de equipamentos									
1	Portêiner	unit	2							2unidades
2	Transtêiner sob pneus	unit	4							4unidades
3	Cavalo/reboque de caminhão	unit	33							33unidades

O ano é mostrado como ano fiscal, começa em abril e acaba em março do ano seguinte



9.8 Plano de Implementação em Fases do Plano de Curto Prazo

(1) Fases do Plano de Curto-Prazo

O Plano de Curto-prazo foi dividido em duas fases de projetos, viz. O Projeto Urgente e o Projeto Restante da Primeira Fase. O Projeto Urgente precisa ser completado até a conclusão da construção da Siderúrgica no CIPP, programada para o ano de 2008.

(2) Programação de Implementação do Plano de Curto-Prazo

O cronograma do Plano de Curto-prazo, que consiste do Projeto Urgente e do Projeto Restante da Primeira Fase em termos de implementação, foi traçado grosseiramente como segue:

1) Projeto Urgente

- a. 2006: Início dos trabalhos de construção
- b. Em meados de 2008: Conclusão dos trabalhos de construção
- c. Em meados de 2008: Início das operações do terminal

2) Projeto Restante da Primeira Fase

- a. Em meados de 2008: Início dos trabalhos de construção
- b. Ao término de 2012: Conclusão dos trabalhos de construção
- c. Ao término de 2012: Início das operações no terminal

O item dos planos para cada fase de projeto é mostrado na Fig. 9.7.

9.9 Análise Econômica

Uma comparação entre o caso “Sem-o-projeto” e o caso “Com-o-projeto” foi realizada para avaliar a viabilidade econômica do projeto de desenvolvimento do porto composto da construção dos quebra-mares, dos terminais de contêineres, múltiplo-uso e frutas propostos no Plano de Curto-prazo do ponto de vista da economia brasileira. Os principais benefícios econômicos do projeto são (1) economizar nos custos do transporte terrestre de contêiner, (2) economizar nos custos do transporte marítimo de contêiner e (3) economizar nos custos do transporte marítimo.

A taxa interna de retorno financeiro resultante (TIRF) para o projeto acima mencionado é de 22,5%, a qual excede o critério geral para avaliar a viabilidade econômica.

9.10 Análise Financeira

As receitas financeiras são geradas através das taxas portuárias existentes e cobranças estabelecidas referindo-se à nível tarifário dos portos vizinhos.

A taxa interna de retorno financeiro resultante (TIRF) para o projeto de Curto-prazo é de 11,4%, a qual excede a taxa de juros real (8%) e conseqüentemente o projeto foi considerado financeiramente viável.

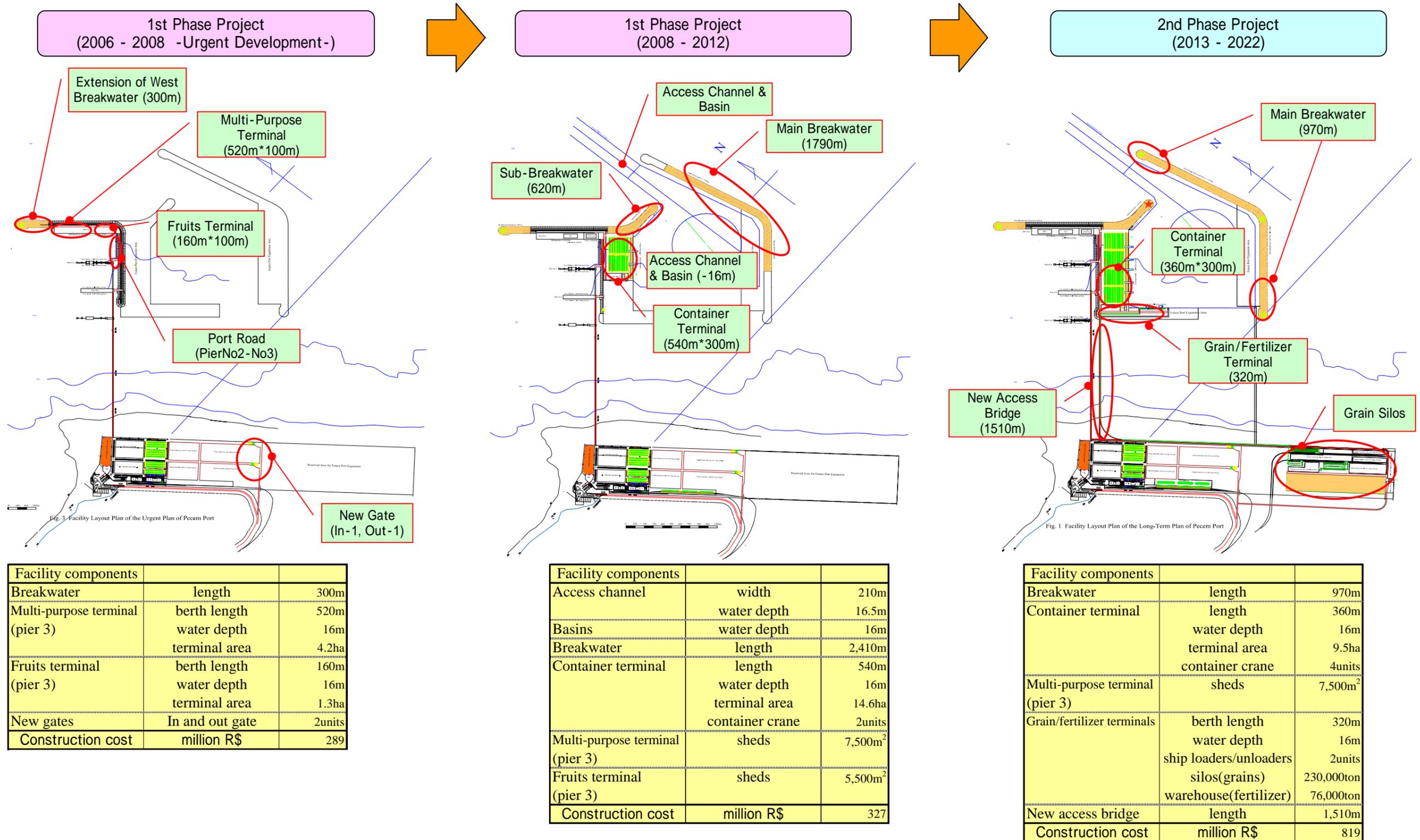


Fig 9.7 Item dos projetos para cada fase do projeto

10 CONSIDERAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS PARA O PLANO DE DESENVOLVIMENTO A CURTO PRAZO

10.1 General

O plano de desenvolvimento a curto prazo inclui novas construções em larga escala. Muitos tipos de licenciamento são necessários para a implementação do plano. Os diferentes tipos de licenciamento são necessários, bem como os seus processos são identificados neste capítulo.

Entre eles, a Avaliação de Impacto Ambiental, o qual pode ser requerido pelo IBAMA para a construção do porto, é o mais importante para as considerações sociais e ambientais no que diz respeito à implementação do plano de desenvolvimento de curto prazo. Alguns itens que podem causar uma certa magnitude nos impactos sociais e ambientais são examinados neste capítulo, assim sendo:

- Ajudará o governo do estado do Ceará na implementação das considerações sociais e ambientais.
- A viabilidade do projeto seria examinada em termos de considerações sociais e ambientais

10.2 Autorização Ambiental

(1) Processo de Licenciamento do Plano de Desenvolvimento a Curto Prazo

A resolução CONAMA n.º 237/97 foi logo mais publicada considerando a necessidade de estabelecer os critérios para o exercício do competência de licenciamento a qual se faz menção no Art. 10 da Lei Federal n.º 6.938/81. A mencionada resolução contém todos os procedimentos necessários para licenciamento ambiental incluindo a competência e períodos. É importante salientar que projetos e atividades serão licenciados somente em um nível de competência. Também afirma a mesma resolução que o IBAMA é responsável por todo licenciamento de projetos e/ou atividades com um significativo impacto ambiental no âmbito regional ou nacional, bem como quando os mesmos estiverem localizados numa área de mar da pertencente à união. O IBAMA da continuidade ao licenciamento depois de considerar o exame técnico conduzido por um órgão ambiental do estado e ou município. Esta lei prevê que o IBAMA, dentro da sua competência complementar, pode delegar o licenciamento para o órgão ambiental competente.

Conseqüentemente, os trabalhos de expansão do porto serão licenciados pelo IBAMA. A resolução CONAMA n.º 237/97 (art. 8.º), reza que o IBAMA emitirá as seguintes licenças, para a extensão do porto do Pecém Licença de Instalação (LI), Licença de Operação (LO).

(2) Expectativa do Conteúdo do Estudo Ambiental

A elaboração dos estudos ambientais EIA - RIMA, será norteado pelo Termo de Referência (TOR) e seguindo as diretrizes e as atividades técnicas. A expedição do Termo de Referência por parte do IBAMA - Brasília, não exime este Instituto de solicitar, a qualquer momento da análise dos estudos ambientais EIA - RIMA, complementação que se fizerem necessárias para melhor entendimento do projeto das obras de ampliação do Porto do Pecém e de suas conseqüências.

Tabela Conteúdo

1. Identificação do Empreendedor
2. Identificação da Empresa Consultora
3. Identificação do Empreendimento
4. Dados técnicos do Empreendimento
5. Áreas de Influência do Projeto
6. Diagnóstico Ambiental da Área de Influência do Empreendimento
- 7 Análise Integrada.
8. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais
9. Medidas Mitigadoras
10. Planos de Controle e Monitoramento
11. Análise e Riscos
12. Fundamentação Legal Ambiental
13. Conclusões e Recomendações
14. Equipe Técnica
15. Bibliografia
16. Glossário
17. Anexos

(3) Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA)

O RIMA deverá conter os objetivos, descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, resultados dos estudos de diagnóstico ambiental, descrição dos impactos ambientais analisados, caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas, planos de acompanhamento e monitoramento dos impactos, e recomendações.

10.3 Análise dos Itens de Impactos Significantes

(1) Seleção de Itens Significantes

Elementos significantes foram selecionados dos itens da Análise Ambiental Inicial. Os mesmos foram comparados em termos de magnitude de impacto, análise da costa, dificuldade de análise em relação á população local. Como resultado de comparação, a linha costeira, qualidade da água costeira e qualidade de vida foram selecionados. O item qualidade de vida inclui alguns elementos sociais haja vista que as suas medidas deveriam ser integradas

(2) Linha Costeira

1) Avaliação dos Presentes Impactos Causados pelo Atual Porto

Usando computação numérica, 300.000m³/ano de transporte de sedimento tem sido estimado ao redor da ponta do Pecém. O declínio da taxa transporte de sedimento é de 13% no caso do porto atual, e 40.000m³/ano vêm-se acumulando. Como resultado, acontecem o acúmulo e a erosão. A areia acumula ao redor do porto do Pecém e a erosão acontece ao redor do vilarejo do Pecém.

2) Análise do Plano de Desenvolvimento a Curto Prazo

O depósito de sedimentos, por conta do plano de desenvolvimento a curto prazo, tem o número de cerca 150.000m³/ano. Resultados de computação mostram que a erosão é causada desde da parte norte do vilarejo do Pecém até o vilarejo de Colônia, durante dez anos. Entretanto, estes mesmos resultados são somente resultados de computação, os quais tornam difícil a projeção da área de erosão, levando em consideração as condições de equilíbrio do transporte de sedimentos ao redor, quando se considera a influência da Ponta da Pecém. Um monitoramento adequado deveria ser conduzido, de modo a revisar a escala e localização da erosão.

3) Futuro Monitoramento da Linha Costeira e Plano de Mitigação

a. Monitoramento

O resultado da computação pode diferir do fenômeno real. De modo a perceber a mudança real da linha costeira é necessário o monitoramento. Os itens de monitoramento tais como ponto de observação deveriam ser conduzidos periodicamente com o mesmo método.

b. Mitigação

Há muitas medidas mitigadoras para proteger a linha costeira. Neste estudo, foram pensadas nas mais realísticas e viáveis medidas, são três, a saber, Transferência de sedimentos, Espigões, Barreira de suporte.

De acordo com a comparação das medidas, a transferência de sedimentos foi avaliada como o sendo a melhor e mais apropriada opção. Aproximadamente 150.000m³ de areia é estimado para acúmulo. A causa da erosão é a mudança da situação do equilíbrio de sedimentos. A quantidade total de areia não diminuirá e somente o a configuração do transporte de sedimentos será modificada pela da extensão do quebra-mar. Conseqüentemente, a aplicação do transporte de sedimentos é apropriada.

4) Plano de Feedback

a. Modelo de feedback

É necessário um grupo de trabalho para a coleta de dados, tomada de decisões, avaliação e o feedback para a gestão adequada. O grupo de trabalho deveria compreender órgãos relevantes. A reunião de discussão deveria acontecer pelo uma vez a cada seis meses.

b. Tomada de Decisão

A análise de medidas para proteger a linha costeira deverá ser determinada pelo grupo de trabalho com base nos resultados do monitoramento. O instituto de monitoramento

preparará o relatório, no qual os dados de monitoramento serão listados e analisados. O dito relatório então será apresentado aos membros do grupo de trabalho. Temas e medidas serão discutidas na reunião, a qual será realizada uma vez a cada seis meses. As decisões tomadas na reunião deveriam ser executadas, por conseguinte, a autoridade de tais deverá ser dada ao grupo de trabalho.

c. Avaliação e feedback

Avaliação deveria acontecer durante reunião do grupo de trabalho. Se os membros perceberem que é necessário modificar algumas medidas de modo a proteger duma melhor forma a linha costeira, então tais alterações deveriam ser aplicadas. O procedimento de feedback e organização responsável deveria ser determinado na reunião. Este processo deve ser examinado cientificamente, a razão pela qual os especialistas deveriam participar da reunião e as medidas modificadas deveriam ser aprovadas por eles mesmos. De modo a assegurar a implementação, as atas das reuniões do grupo de trabalho deveriam ser divulgadas ao público, nas audiências públicas.

(3) Qualidade da Água Marinha

1) Avaliação das Informações Disponíveis

Com respeito à qualidade da água marinha nos arredores do Porto do Pecém, a escassez de dados é notória, principalmente devida à ausência de pesquisas, sistemáticas ou não. Até a avaliação ambiental para a construção do porto está faltando de informações nesse assunto. Os dados detalhados sobre a qualidade da água marinha vêm de amostras colhidas pela CAGECE, com o fim de monitoramento da emissão de água de esgoto da planta termoelétrica existente.

2) Pesquisa de Qualidade

a. Parâmetros de Pesquisa

As condições ambientais da água marinha foram avaliadas, baseando-se nas condições físico-químicas da água. Os parâmetros da avaliação são salinidade, temperatura, pH, demanda química de oxigênio (COD), demanda bioquímica de oxigênio (BOD), total dos sólidos em suspensão, metais (As, Cd, Pb, Cu, Cr⁺⁶, Cr total, Sn, Fe total, Hg, Ni, Ag, Se, e Zn), teor de fenol, cianetos, sulfetos de fluoretos, óleos e graxas.

b. Resultados e Avaliação

Temperatura, salinidade, pH, e oxigênio dissoluto (DO)

A temperatura manteve valores constantes, em média 21.7°C, em ambas as distribuições, espacial e vertical. O pH das amostras, teve valores acima de 7, em geral, isso caracterizando a massa d'água como de alcalinidade baixa, o que favorece o desenvolvimento de espécies marinhas. O oxigênio dissoluto revelou um declive de valores proporcionalmente à profundidade. Observa-se também que os efluentes da planta demonstram valores dentro os das águas marinhas.

Turbidez e matérias suspensas

As águas da bacia do porto seja a área diretamente influenciada pela planta, revelaram um leve coeficiente de extinção de 0.46 (Baixa transparência d'água) na profundidade de 3.0 m. Os sólidos suspensos são compostos de matéria orgânica, lodo e barro. O

total dos sólidos suspensos variou de 22.8 mg/L a 96.4 mg/L, os valores mais altos se encontrando nas estações ao longo da beira do mar, por conta das amostras colhidas na zona de arrebentação das ondas.

Matéria orgânica, BOD e COD

A porcentagem de matéria orgânica nos sedimentos colhidos no substrato marinho demonstra valores relativamente baixos. A maior concentração se encontrou na Estação 7, por conta da proximidade da área de construção do porto, o qual protege das marés, ondas e correntezas. As determinações do BOD mostraram um valor mínimo de 0.59 mg/L nas Estações 8 e 9, e o valor máximo de 3.0 mg/L, na Estação 2. A amostragem na planta termoeletrica (Estação 11) mostrou um valor acerca de 4.75 mg/L para a água do efluente industrial, dentre os valores admissíveis.

Metais pesados

Os resultados são comparados às concentrações médias na água oceânica e aos limites máximos autorizados pela legislação. Os resultados sugerem fortemente um erro de análise, porque as concentrações são bem superiores aos resultados encontrados para águas oceânicas, até em áreas contaminadas. Não há prova de fontes significativas para todos os metais analisados, o que indica uma baixa probabilidade que os resultados provenham de emissões artificiais. Não há base para uma discussão detalhada dos resultados. Novas amostragem e análises deveriam ser realizadas.

As concentrações dos principais parâmetros e medidas nos sedimentos, na área de influência do porto, e comparada às concentrações dispostas para outras regiões da plataforma continental. As concentrações de metal na área de influência do porto foram mais baixas que as encontradas na plataforma continental externa do Nordeste e Sudeste do Brasil, e são mais baixos que o padrão para os sedimentos, exceto para Fe.

3) Avaliação de Impacto na Qualidade da Água Marinha

a. Impacto Existente

A qualidade da água marinha no Porto do Pecém tende a deteriorar-se quimicamente e biologicamente, por conta da operação do Porto do Pecém e do vilarejo do Pecém. Entretanto, o nível de deterioração é muito leve, considerando os resultados da pesquisa de qualidade.

Até agora, não houve nenhum acidente ou derramamento de carga. Porém, a falta de um plano de administração de água de lastro poderia produzir uma deterioração da qualidade da água.

b. Impactos esperados pelo plano de desenvolvimento a curto prazo

Os impactos esperados na água marinha são bastante variáveis. Durante a construção, o principal impacto é o aumento da turbidez, devido à movimentação dos equipamentos de operação e das matérias. Durante a operação, há um período de transbordos de óleo por encalhamento ou colisões de navios. Um aumento de descargas de efluentes das indústrias também são previsíveis

4) Plano de Administração da Qualidade da Água Marinha

a. Métodos e procedimentos

Um plano de administração da qualidade da água marinha pode ser estabelecido somente com perícia e prática no assunto, isto é, prevenção de contaminação.

Uma administração específica deveria ser implementada através do seguinte plano de monitoramento e feedback.

b. Plano de Monitoramento da Água Marinha

As condições químicas serão avaliadas bi-mensalmente por condições físico-químicas.

5) Plano de Feedback Ordinário

O instituto de monitoramento coletará e analisará os relatórios das ações de monitoramento. O instituto avaliará os relatórios de ações monitoradas. Baseando-se nessas avaliações, o instituto de monitoramento produzirá relatórios semestrais. A SEINFRA e a CEARAPORTOS deveriam transferir as interpretações e sugestões às autoridades ambientais, municipais, o escritório da procuradoria do estado. Então, se for necessário, o grupo de trabalho deveria ser estruturado. O grupo de trabalho deveria discutir as soluções e indenizações em audiências públicas, no caso de deteriorações graves.

(4) Qualidade de Vida

1) Pesquisa

Este projeto estuda as condições de vida e temas relacionados com o plano de desenvolvimento a curto prazo. O projeto fornece considerações para o desenvolvimento de um projeto de melhoria da qualidade de vida para os seus habitantes e estimativa acerca das ações direcionadas à mudança da linha costeira.

2) Avaliação do Impacto Social

Impactos sociais podem ser considerados como alterações na vida de grupos sociais, causados, em na maioria das vezes por atividades produtivas humanas. Na área de estudo, delimitada como a área costeira localizada entre os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, esses impactos têm origem nas seguintes atividades: agricultura, indústria, pecuária, pesca, atividades portuárias e turismo.

a. Indústria

Os principais impactos sociais positivos da indústria são como segue:

- Aumento o número de empregos disponíveis;
- Implantação de infra-estrutura básica nos distritos;
- Aumento de geração de renda;
- Incremento no treinamento e educação da população local, pelo governo;
- Aumento da renda do distrito;

Os principais impactos sociais negativos da indústria são:

- Aumento do número de casos de doenças relacionadas à contaminação de água devido ao lançamento de esgoto não tratado;
- Aumento do número de casos de doenças respiratórias causadas pela emissão de partículas para a atmosfera, provenientes das operações industriais;
- Aumento o número de acidentes causado pela circulação de caminhões.

b. Atividades portuárias

Os principais impactos sociais positivos das atividades portuárias são:

- Aumento do número de empregos disponíveis;
- Aumento na geração de renda.

Os principais impactos sociais negativos das atividades portuárias são:

- Degradação da atividade de pesca causada por derramamentos de óleo;
- Perda de acesso de recursos alimentares pela supressão ecossistemas litorais;
- Perda de áreas litorais de trabalho e moradia;
- Alterações na paisagem.

c. Turismo

Os impactos sociais positivos de atividade turística são:

- Aumento de trabalhos disponíveis;
- Implantação de infra-estrutura básica nos distritos;
- Aumento de geração de renda;
- Melhoria na condição de onda de Pecém para a Colônia;
- Aumento da renda do distrito.

Os impactos sociais negativos de atividade turística são:

- Desagregação de família;
- Aumento do uso de drogas;
- Aumento de prostituição;
- Aumento de criminalidade;
- Perda de cultura local;

3) Plano para Melhoria da Qualidade de Vida

a. Medidas Mitigadoras

O plano para melhoria da qualidade de vida tem que focalizar os artigos seguintes para ser efetivo: educação, proteção ambiental, saúde, infra-estrutura, comércio e indústria, segurança pública, mão-de-obra e renda.

b. Monitoramento e Avaliação

O monitoramento e a avaliação são importantes, haja vista que dificuldades confrontadas e sucessos alcançados durante a implementação de projetos podem ser medidos. É essencial que as adaptações aderiram à cultura de um dado lugar de modo que o monitoramento seja satisfatório.

A avaliação e monitorando dos programas sociais devem acontecer através indicadores. O processo deve envolver as associações locais, comitês e residentes locais que se interessaram pela melhoria da qualidade de vida da população.

c. Processo Decisório e Feedback de Avaliação

O feedback do processo deve acontecer através da participação da comunidade, pois as pessoas locais devem ter oportunidade para comentar sobre planos governamentais concernente a impactos dos mesmos nas comunidades.

Sugere-se que o grupo responsável pelo processo decisório elabore relatórios em uma regularidade a ser decidida, e apresentando estes resultados de relatórios durante reuniões públicas.

Os assuntos no relatório deveriam ser pertinentes a toda a comunidade e deveriam focalizar atividades produtivas como: agricultura; indústria; pescado; aporte atividades; e turismo junto com todos os outros assuntos socioeconômicos.

É importante sugerir o desenvolvimento de projetos para monitorar programas existentes. A estrutura de programas desenvolvidos está de acordo com o plano estratégico como a reunião social, programas econômicos e ambientais desenvolvidos são eficientes.

10.4 Reuniões com as Partes Interessadas

As reuniões com as partes interessadas foram conduzidas para o plano de desenvolvimento a curto prazo. As ditas reuniões foram realizadas para diversas partes interessadas de forma separada, a saber, em Pecém e em Fortaleza. Os principais tópicos foram: as necessidades e benefícios do desenvolvimento do porto do Pecém, economia, e suas considerações socioambientais. A Equipe de Estudo da JICA refletiu suas opiniões no estudo e recomendou discussões contínuas com os órgãos de contrapartida.