

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre a área de arrendamento denominada **PAR12**, localizada no Complexo Portuário de Paranaguá, município de Paranaguá-PR, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de cargas Roll-on/Roll-off (Ro-Ro), no âmbito do planejamento do Governo Federal.

As atividades que poderão ser exercidas envolvem movimentação e armazenagem de cargas rodantes, com destaque para automóveis de passeio, veículos comerciais leves, utilitários, caminhões, ônibus, tratores e outras cargas rodantes.

2. Descrição da Estrutura Operacional

A área de arrendamento **PAR12** será utilizada para armazenagem e movimentação portuária de cargas Roll-on/Roll-off (Ro-Ro), pelos tipos de navegação longo curso e cabotagem, nos sentidos de embarque e desembarque.

A superfície total da área é de **74.149m²** (setenta e quatro mil cento e quarenta e nove metros quadrados), com conexão rodoviária para a Região Metropolitana de Curitiba-PR.

A área é caracterizada como *greenfield*, ou seja, não possui estruturas permanentes. Portanto, o empreendimento será executado sobre terreno sem nenhuma infraestrutura, no qual o futuro arrendatário deverá realizar todos os investimentos necessários para a operação do empreendimento.

De acordo com os dados referenciais, a previsão de demanda do Estudo, para o presente dimensionamento do Terminal será dada ênfase a movimentação preponderante do grupo de mercadorias “veículos automóveis” no sentido embarque e desembarque.

O cálculo de capacidade em cada subsistema de operação é apresentado em maiores detalhes no capítulo “Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento”. Para maiores detalhes operacionais, consultar Seção D – Operacional.

2.1. Sistema de Embarque/Desembarque Aquaviário

No Porto de Paranaguá, no ano de 2018, as embarcações do tipo Ro-Ro utilizaram principalmente duas estruturas de acostagem, Berço 215 e o Berço 216. Juntos, os dois berços foram responsáveis por 76% da movimentação de veículos no Porto. As demais atracações ocorrem nos Berços 217 e 218. Ressalta-se que a Ordem de Serviço n° 145/2018¹ garante preferência de atracação nos Berços 215 e 217, porém após

¹ Regulamento de Programações, Operações e Atracções de Navios – Versão 3.0 – Edição 2018 – Ordem de Serviço n° 145/2018 (APPA)

Seção C – Engenharia

conclusão das obras de dragagem e homologação do calado pela autoridade marítima, o berço 218 (dolfim de atracação) passará a ter a prioridade de atracação.

A operação é a do tipo Ro-Ro, na qual os veículos embarcam ou desembarcam do navio por meio de rampa posicionada no cais, sendo guiados por trabalhadores portuários desde o pátio até o interior do navio.

A área de arrendamento **PAR12**, inicialmente, será atendida com prioridade pelo berço 215 do Porto de Paranaguá, o qual possui 335 metros de extensão, profundidade de 12,7 metros e calado máximo de 12,3 metros². Após as obras de execução de dragagem no berço 218 (dolfim de atracação), que é de responsabilidade da autoridade portuária, o terminal terá a prioridade de atracação redirecionada.

A referência para estabelecer as produtividades de embarque/desembarque e correspondente dimensionamento de capacidade futura de movimentação de veículos no sistema aquaviário foi a melhor prancha operacional (relação de carga movimentada pelo tempo operacional de embarque/desembarque) observada de 421 t/h, no período de 2014-2018.

A prancha operacional geral (relação de carga movimentada pelo período total de atracação) modelada é de 246 t/h e taxa de ocupação de 60%.

Segundo os dados disponíveis da Seção D – Operacional, verifica-se que os berços atuais comportarão a movimentação prevista para a área de arrendamento **PAR12**, não sendo necessárias obras de infraestrutura Aquaviária.

2.2. Sistema de Armazenagem

Para dimensionamento da capacidade de armazenagem da área de arrendamento **PAR12**, definiu-se que a área seria compreendida por duas porções principais, uma de edificações administrativas e operacionais e outra de vagas de estacionamento e arruamentos internos.

Visto as características da carga, o sistema de armazenagem no presente caso, que compreende as vagas de estacionamento e o arruamentos internos, será delineado para ser um pátio pavimentado aberto.

Caberá à futura Arrendatária realizar as edificações administrativas e operacionais, e implantar os equipamentos e sistemas necessários a operação do Terminal.

A área objeto do estudo foi utilizada como canteiro de obras, auxiliando execução de obra pretérita de expansão portuária, havendo acondicionamento e manuseio de materiais. Contudo, a área em questão será entregue ao futuro arrendatário livre e desimpedida.

Visto que não foram identificados gargalos no “Sistema de Embarque/Desembarque Aquaviário” e nem restrições de áreas inicialmente disponibilizadas para elaboração do Estudo, as análises promovidas se

² Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Paranaguá (Revisão_005-Agosto de 2018).

Seção C – Engenharia

direcionaram para o adequado dimensionamento de área que atendesse com segurança a demanda prevista no ano de maior movimentação do período contratual.

O fator de conversão médio observado, adotado como referência para as projeções futuras, é de 1,52 toneladas/veículo.

Para fins de *layout* conceitual e operação do Terminal, levou-se em consideração a similaridade do fluxo de embarque e desembarque previsto no Terminal e maior potencial de aproveitamento de pátio (organizado em “bolsões”), otimizando a área ocupada, com o mínimo possível de supressão vegetal e aterro.

Estima-se que o terminal **PAR12** realize 36 giros anuais de estoque, em função da estadia média de 7 dias no embarque e 13 dias no desembarque.

Dessa forma, considerando a vigência contratual estabelecida de 25 anos, a maior demanda anual prevista será de **170.939 toneladas, que equivale a 112.000 veículos**. Executando os cálculos, obtém-se a **capacidade estática de 4.000 vagas**. Nesse sentido, considerando-se o fator de aproveitamento de pátio de 84% e 36 giros anuais, **chega-se a uma capacidade de armazenagem anual de 120.000 veículos**. Assim, a capacidade projetada de armazenagem atende adequadamente a demanda máxima prevista.

Para fins de referência, caso desconsiderado os fatores de aproveitamento de pátio, e multiplicando a capacidade estática obtida pelo giro estimado, alcança-se a **capacidade dinâmica máxima de 144.000 veículos/ano** do Terminal.

Cabe destacar que o *layout* do Terminal e o dimensionamento do sistema de armazenagem é prerrogativa do vencedor do leilão, observadas as condicionantes contratuais. Para maiores detalhes sobre dimensionamento do terminal, consultar Seção B – Estudos de Mercado.

Destaca-se que a solução de engenharia apresentada, assim como seus valores associados, é utilizada para fins de mensuração dos investimentos a serem realizados, bem como dos custos de manutenção e seguros, detalhados na Seção D- Operacional.

O Anexo C-1 apresenta o *layout* do Terminal e a delimitação da área e o Anexo C-2 mostra o detalhamento dos valores unitários e quantitativos.

2.3. Sistema de Expedição/Recepção Terrestre

O acesso terrestre a esta área se dá por meio rodoviário, através de vias internas do porto. Essas vias se conectam à BR-277, acesso a Região Metropolitana de Curitiba-PR.

Existe acesso ferroviário interno no interior da poligonal do Porto Organizado, porém não será utilizada para demanda do terminal **PAR12**.

Seção C – Engenharia

Para fins de modelagem, foi considerada a implantação de dois acessos distintos ao futuro terminal, sendo que um deles é exclusivo para atender o fluxo de carga do cais para o pátio de armazenagem e vice-versa.

Estima-se o uso de 12 horas de operação em 5 dias por semana, a carga média de 10 (dez) veículos por caminhão-cegonha, tempos operacionais de 30 minutos/caminhão no embarque e desembarque, fator de segurança 50%, que possibilitará atender a demanda referencial de 188.000 veículos/ano.

Visto esses elementos referenciais e os fatores de segurança considerados, foi projetada a demanda por **6 (seis) estações de recepção/expedição rodoviária**.

Para estimativa de valores das rampas de carga/descarga em caminhão-cegonha e linha de vida, foram utilizadas cotações obtidas no mercado, tendo como referência os equipamentos atualmente empregados por operadores portuários do Porto de Paranaguá.

Assumindo-se as premissas expostas, verifica-se que a capacidade de carregamento e descarregamento atende a demanda prevista por todo o período projetado de 25 anos.

O Anexo C-2 mostra o detalhamento de valores e quantitativos.

2.4. Outras Estruturas Operacionais

Para possibilitar as operações no terminal, será necessária a implantação dos seguintes ativos:

- ✓ Galpão, de 452 m² – área destinada à execução de trabalhos, retrabalhos, reparos e instalações de partes, peças e/ou componentes além de acessórios, filmes autocolantes, manuais e etiquetas nos veículos. Como exemplo, podem ser mencionados: Instalação de alarme, lavagem de veículos, instalação de extintor, instalação de placas, polimento, revisão geral, abastecimento em caso de pane seca etc.
- ✓ Instalações para alfandegamento – compreende itens de construção civil (fundações dos postes, rede de distribuição de baixa tensão e subestação), estrutura metálicas (postes e perfis) e instalações elétricas (cabos, luminárias, grupo gerador, transformador etc). Obs.: As despesas com sistemas e equipamentos para fins de monitoramento e operação do Terminal foram consideradas no Opex.

Os custos unitários para estimativa dos investimentos foram definidos a partir de informações de orçamento SINAPI, SICRO 2 e cotações a fornecedores nacionais.

Para fins de modelagem, foram considerados como referências projetos obtidos da ABNT NBR 12.721/2007 para galpões e projetos desenvolvidos em outros portos organizados para instalações de alfandegamento em pátio descoberto.

2.5. Outras Estruturas Não Operacionais

As estruturas não operacionais consideradas foram as seguintes edificações:

- ✓ Área administrativa de 100 m² - centro administrativo, escritório para as montadoras e posto da Receita Federal.
- ✓ Refeitório de 60 m².
- ✓ Portarias (guaritas), 2 unidades com área total de 218,5 m² - acesso principal e junto ao Cais.

A referência para estimativa dos correspondentes custos unitários foram projetos paramétricos da Caixa Econômica Federal, extraídos do “Catálogo de Projetos SINAPI”³, e da ABNT NBR 12.721/2007.

3. Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento

Após analisar as capacidades individuais de cada subsistema do processo produtivo do empreendimento, parte-se para a estimativa da capacidade do Terminal, que regra geral é definida pela menor das capacidades: a de movimentação no cais (sistema de embarque/desembarque) ou a de armazenagem da carga. Contudo, visto que inicialmente ambas foram superiores a maior demanda prevista, a capacidade de armazenagem foi considerada como capacidade do Terminal e realizou-se o correspondente redimensionamento dos subsistemas. Admitiu-se ainda que a capacidade de recepção ou expedição da carga no lado de terra não limitará a capacidade da instalação.

A tabela a seguir mostra a capacidade total anual do empreendimento, estabelecida em **120.000 veículos**.

³ Projeto referencial do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), padrão MDS (Ministério do Desenvolvimento Social).

Seção C – Engenharia

CÁLCULO DE MICRO-CAPACIDADE

Arrendamento

PAR12

	Unidade	Futuro		Nota
		2023- 2045		
Início do período				
Sistema de Embarque/Desembarque				
Número de berços	unid.		2	
Ocupação do berço	%		60%	
Alocação de tempo de berço para o Terminal	%		7%	1
Taxa efetiva de carreg./descarregamento	t/h		246	2
Capacidade de desembarque anual	mil unid.		120	
Capacidade de armazenagem				
Capacidade estática	unid.		4.000	
Fator de aproveitamento de pátio mínimo	%		84%	3
Giro dos estoque / ano	#/ano		36	
Capacidade de armazenagem anual	mil unid.		120	
Sistema de Recepção/Expedição Rodoviária				
Recepção rodoviária				
Número de estações	unid.		6	
Horas de operação por dia	hr		12	
Dias de trabalho por semana	dias		5	
Carga/caminhão	unid.		10	
Tempo de movimentação	hr		0,5	4
Fator de segurança	%		50%	
Capacidade Recepção Rodoviária	mil unid.		188	
CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL	mil unid.		120	

Nota:

1 - Visto que os veículos possuem prioridade de atracação, foi estimada uma alocação de berço suficiente para atender o sistema de armazenagem.

2 - Prancha média geral para veículo projetada considerando os melhores resultados observados no período 2014-2018.

3 - Fator de aproveitamento de pátio considerando a disposição de veículos no pátio na exportação e na importação.

4 - Tempo de movimentação projetado considerando o uso de pranchas no carregamento e no descarregamento dos caminhões-cegonha.

Tabela 1: Capacidade do Empreendimento **PAR12** no Porto de Paranaguá

Fonte: Elaboração Própria

4. Parâmetros de Dimensionamento

O Arrendatário será responsável pela implantação e desenvolvimento de infraestrutura, e será obrigado a fazer as benfeitorias necessárias para atingir e manter os parâmetros de desempenho.

O Arrendatário se comprometerá e será exclusivamente responsável por todos os estudos técnicos, incluindo, mas não se restringindo, às investigações de campo, aos estudos de viabilidade, aos projetos conceituais e finais, aos documentos de planejamento e aos documentos de licitação/construção referentes às benfeitorias propostas.

Às suas próprias custas e com notificação apropriada ao Arrendatário, a Autoridade Portuária reserva para si o direito de contratar consultores independentes com o objetivo de monitorar a qualidade da construção.

O projeto de implantação do terminal obedecerá todos os códigos e regulamentos locais, estaduais e federais aplicáveis, bem como os padrões de projeto indicados pelas organizações abaixo (observem que os padrões e códigos brasileiros serão os padrões/códigos principais do projeto. No caso de conflito com outros padrões internacionais, o código mais restritivo será aplicado):

- ABNT, ou quando esses não estiverem disponíveis, padrões apropriados e internacionalmente reconhecidos, incluindo os listados acima sob o título “Requisitos de Projeto”;
- ISO;
- IMO;
- MARPOL;
- Autoridade Portuária;
- Corpo de Bombeiros local;
- Fornecedores Externos de Serviços Públicos, em conformidade com Códigos de Edificação e Construção nacionais e internacionais;

A seguir, são apresentados os anexos.

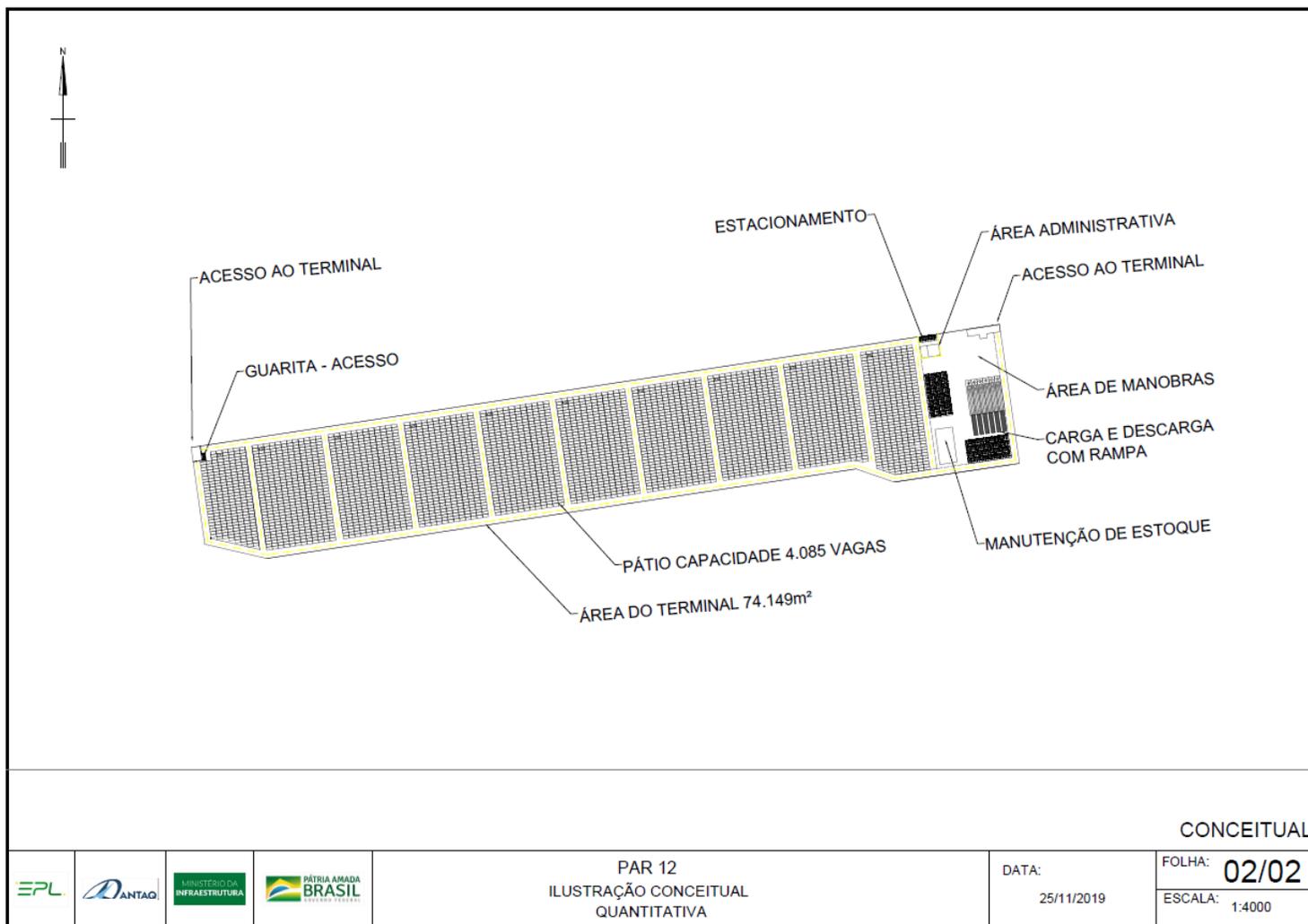
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 1



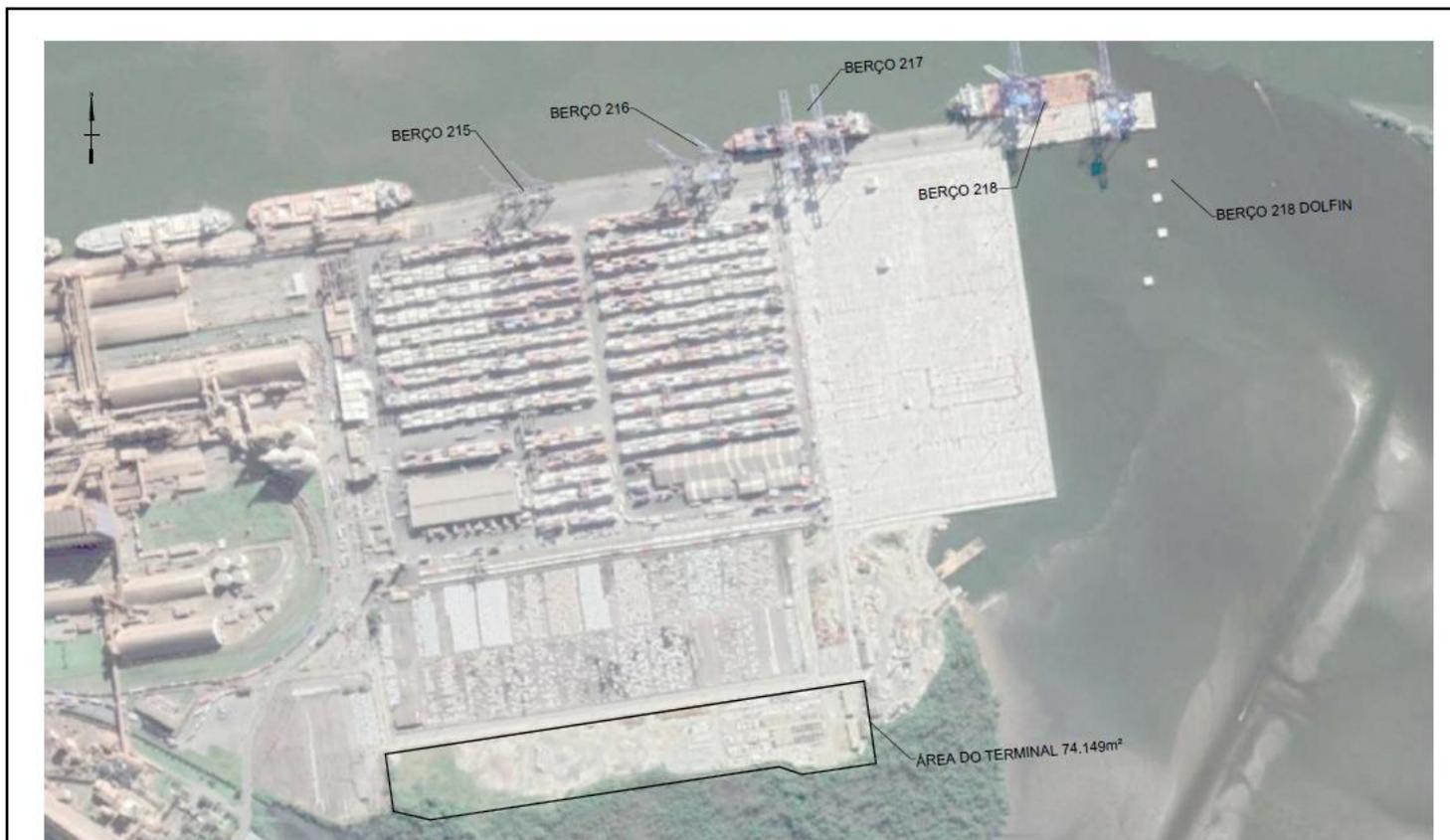
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 2



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 3



				CONCEITUAL	
	PAR 12 BERÇO DE ATRACAÇÃO		DATA: 25/11/2019	FOLHA: 01/01	ESCALA: 1:7500

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 - Investimentos

Novo Investimento (PAR12)

Item	Novo Investimento				
	Sumário de Custos	Priv (1=sim)	Eq (1=sim)	Infra	
	Custo bruto de aquisição (k R\$)			priv = 1; pub=2	
1. Dragagem e Aterramento [fs.1]	-	-	-	-	1
2. Estrutura Marítma [fs.1]	-	-	-	-	1
3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	18.869	-	-	-	1
4. Edificações [fs.1]	2.827	-	-	-	1
5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	510	-	-	1	3

FASE 1

Estimativa de Custo - ordem de magnitude

Item	Unidades de medida	Quantidade	Custo unitário, R\$	Total, R\$	Local / Importado
Investimentos					
Desenvolvimento de Terminal					
Demolição e Preparação de Site	- LS	1,00	316.290	316.290	Local
Pavimentação Leve	- m²	74.149,00	153	11.315.445	Local
Distribuição Elétrica e de Iluminação	- Unid.	1,00	1.250.735	1.250.735	Local
Água e Esgoto	- Unid.	1,00	1.434.384	1.434.384	Local
Cercamento & Segurança	- LS	1,00	252.238	252.238	Local
Pintura	- m²	4.998,52	57	285.487	Local
Drenagem	- m²	74.149,00	31	2.299.076	Local
Edificações					
Edificação Administrativa	- m2	160,00	1.394	223.068	Local
Galpão operacional e guaritas	- m2	670,00	921	617.000	Local
Instalações Alfandegamento	- LS	1,00	1.730.174	1.730.174	Local
Equipamentos principais					
Rampa Carregamento/Descarregamento Caminhão	- Unid.	6,00	35.770	214.622	Local
Estrutura segurança (linha de vida)	- Unid.	1,00	248.797	248.797	Local
Engenharia e Administração					
			5,0%	1.009.366	Local
Contingência					
			5,0%	1.009.366	Local
Custo de Capital Total Estimado					
		Base	Aliquota	22.206.049	
	Tributos s/ Equipamentos Importados	0		0	
	Impostos sobre Custos de Construção	21.196.683	0,00%	0	
Custo de Capital Total Estimado c/ Impostos					
				22.206.049	

Eng. / Admin	Contingências	Total (k R\$)
5%	5%	
-	-	-
15.814	15.814	348
565.772	565.772	12.447
62.537	62.537	1.376
71.719	71.719	1.578
12.612	12.612	277
14.274	14.274	314
114.954	114.954	2.529
-	-	-
11.153	11.153	245
30.850	30.850	679
86.509	86.509	1.903
-	-	-
10.731	10.731	236
12.440	12.440	274
		22.206
		-

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Depreciação e Amortização

Previsão de Gastos de Capital (Investimentos)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Entrada para as Demonstrações Financeiras (DemFin)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Depreciação	-	-	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856
Amortização	-	-	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
Gastos de Capital (Investimentos)																									
Outros pré-operacional	-	1.950	1.529	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Novos Gastos de Capital, Líquido	20.152	9.845	10.307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimentos e Dep & Amort (PAR12)																									
<i>Previsão em kR\$. Todos os valores em termos Real</i>																									
Total (k R\$)																									
Novo Investimento																									
NC3 3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	17.124	1	8.562	8.562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC4 4. Edificações [fs.1]	2.566	1	1.283	1.283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC5 5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	463	3	463	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total privado	20.152	14	9.845	10.307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total público	0	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	20.152	9.845	10.307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciação dos novos Investimentos																									
NC3 3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	-	-	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745
NC4 4. Edificações [fs.1]	-	-	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
NC5 5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	-	-	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC17 17. Edificações [fs.2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC18 18. Principais Equipamentos - Local [fs.2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856
Itens amortizáveis																									
taxa inicial de arrendamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantia, Seguros & Impostos (período construção)	-	-	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Custos Ambientais dur. Construção (k R\$)	-	-	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Total	-	-	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
Total	20.152	9.845	10.307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciação	20.152	-	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856	856
Total Amortização	3.479	-	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
Depreciação do Capex Público	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Depreciação & Amortização - Detalhamento e Premissas Premissas de Investimentos

Depreciação dos novos Investimentos

Descrição de Ativo	Custo (k BRL)	Depre.	Vida útil	Uso de depre. (tilho)	Ano do gasto	Valor Bruto	Depre. Anual	Início da Depreciação	Anos de Depreciação	Gasto durante (anos)	Benefício Fiscal (REI) ou (REPORT)		REI ou (PIS/COFINS)		REPORT Taxa Benefício		II ou IPI Benefício	Investimentos: Q-Doméstico I-Importado	II taxa benefício*	IPI taxa benefício	BNDES Capex	
											1-REI, ou 2-REPORT	REI Taxa Benefício	REPORT Total Taxa Benefício	REPORT Taxa Benefício								
NC1 1. Dragagem e Aterramento [fs.1]	0	S/L	25	0	Ano 0	0	0	Ano 3	23	-	Ano 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NC2 2. Estrutura Marítima [fs.1]	0	S/L	25	0	Ano 1	0	0	Ano 3	23	-	Ano 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NC3 3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	17.124	S/L	25	0	Ano 1	18.869	745	Ano 3	23	-	Ano 2	1.745	1	1.745	1.745	1.745	0	0	0	0	0	17.124
NC4 4. Edificações [fs.1]	2.566	S/L	25	0	Ano 1	2.827	112	Ano 3	23	0	Ano 2	262	1	262	262	262	0	0	0	0	0	2.566
NC5 5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	463	S/L	10	0	Ano 2	510	46	Ano 3	10	0	Ano 1	47	2	47	47	47	0	0	0	0	0	463
Total	20.152					22.206	902					2.054	2.054	2.054	2.054	0	0	0	0	0	0	20.152