
Seção C – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre a área de arrendamento denominada **PAR32**, localizado no Complexo Portuário de Paranaguá, no município de Paranaguá-PR, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de carga geral, especialmente açúcar ensacado, no âmbito do planejamento do Governo Federal.

2. Descrição da Estrutura Operacional

A área de arrendamento **PAR32** foi estudada para ser utilizada prioritariamente na armazenagem e movimentação de açúcar ensacado, prioritariamente pelo tipo de navegação longo curso, no sentido de embarque.

A superfície total da área de armazenagem é de **6.651m²** (seis mil seiscentos e cinquenta e um metros quadrados).

O Terminal utiliza a conexão rodoviária para recepção de carga e está localizado na margem do cais do Complexo Portuário de Paranaguá e será atendido pelo berço 205.

Por se tratar de área *brownfield*, existem atualmente bens disponíveis na área de arrendamento **PAR32** que poderão ser utilizados pelo futuro arrendatário, na situação de conservação em que se encontram, no presente caso o armazém e seus subsistemas. Atualmente é composto por dois armazéns denominados 6A e 6B, e capacidade estática de 10.000 toneladas.

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 Aquaviário

A área de arrendamento **PAR32** será atendida pelo berço 205 localizado entre os cabeços 26 a 31 no cais público do Complexo Portuário de Paranaguá, possui capacidade de receber navios com comprimento máximo de 154 m, 11 metros de profundidade e calado máximo de 10,05 metros¹.

Os navios que movimentaram açúcar ensacado realizaram 91,4% das atracções no Berço 205, sendo que a maior parte das atracções foi realizada por navios da classe Handysize (representando 91,0%), Handymax (representando 4,5%) e da classe Panamax (representando 4,5%)².

¹ Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Paranaguá (Revisão_005-Agosto de 2018).

Seção C – Engenharia

Diante do exposto, o navio tipo para o transporte de açúcar ensacado é o Handysize, que são os menores navios de carga geral e segundo caracterização do perfil da frota dos navios que frequentaram as instalações portuárias do Complexo em 2016², o navio Handysize possui capacidade de até 35.000 toneladas.

Com relação à capacidade de movimentação do berço 205, assume-se que as operações podem realizadas durante 365 dias por ano e em 24 horas diárias de operação. A taxa de ocupação assumida no berço é de 50%, com alocação de 51% dessa ocupação para atendimento do **PAR32**, chega-se a uma capacidade anual de **244.800t ano**. Tal capacidade é suficiente para absorver as cargas capturadas pelo Porto de Paranaguá.

A produtividade (prancha média) geral observado pelos dados de movimentação histórica é de, em média, 83 toneladas hora. Para fins de definição futura da produtividade, o presente estudo assumiu uma melhoria nesse indicador, baseando-se na melhoria dos tempos de operação, atracção e desatracação. Esses tempos já foram observados em momentos anteriores na movimentação de açúcar ensacado no berço 205. Ante o exposto, a prancha média geral foi calculada em **110 t/h**.

O sistema de recepção e expedição definido para utilização do terminal será o de carrossel contínuo com utilização de quatro empilhadeiras para fluxo de transferência e quatro cavalos Mecânicos (tractors) equipados com semi-reboques, auxiliando no processo de embarque através de guindastes de bordo e descarregamento rodoviário.

Em atenção ao sistema atualmente utilizado para transporte e embarque, alternativamente poderá ser adotado sistema com esteiras e shiploader, desde que atendam aos parâmetros operacionais estabelecidos. Contudo, ratifica-se que esses sistemas não integram a relação dos bens que serão disponibilizados ao futuro arrendatário.

2.2. Sistema de Armazenagem

A armazenagem de açúcar ensacado é realizada no armazém (6A, 6B e 6A/6B) do Porto de Paranaguá, localizados na faixa primária do porto. São construídos com piso de concreto armado, fundação em estacas e alvenarias em concreto armado.

Os armazéns 6A e 6B, nomenclatura do plano mestre, são estruturas fisicamente unificadas por uma área coberta entre os armazéns, denominada 6A/6B (vão interno).

O armazém 6A/6B possui pavimento de concreto intertravado, com cota inferior aos armazéns 6A e 6B. O vão interno é utilizado para recepção rodoviária e expedição ao cais do porto, berço 205, que atualmente é utilizado no terminal.

²Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina - SETEMBRO/2018

Seção C – Engenharia

O armazém é composto por uma edificação de alvenaria com dois andares, sendo que no piso inferior estão localizados os sanitários e na parte superior a sala de controle de operações.

Para adequação e otimização da área ocupada para armazenamento, foram previstas melhorias mínimas nos armazéns, listadas a seguir:

- Substituição da cobertura e elevação do pé-direito na área central;
- Elevação do piso (bloco intertravado) existente no vão interno (6A/6B), localizado entre os armazéns, de modo a operar na mesma cota de superfície dos armazéns 6A e 6B.

Para se chegar à capacidade dinâmica do terminal, é necessário definir o tempo de permanência das cargas. De acordo com dados oficiais do Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (2018), o açúcar ensacado permanece, em média, 15 dias armazenado no porto, até seu embarque para exportação. Esse prazo médio de estadia da carga também foi confirmado nas visitas *in loco* e entrevistas realizadas.

Com os investimentos e intervenções previstas, a capacidade estática de armazenagem do terminal **PAR32** será de **12.000t**. Ao considerar o tempo médio de permanência de 15 dias, ou seja, 24 giros de estoque ao ano, e taxa de utilização máxima do armazém de 85%, obtém-se a capacidade dinâmica de armazenagem de **244.800t toneladas por ano** conforme detalhado na Seção B – Estudo de Mercado.

Para fins de parâmetro, retirando-se a margem de segurança aplicada, calcula-se uma capacidade de 288.000t ano de armazenagem.

Cabe destacar que o *layout* do Terminal e o dimensionamento do sistema de armazenagem é prerrogativa do vencedor do leilão, observados os índices de desempenho mínimos relacionados. 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, são utilizadas para fins de mensuração dos investimentos, 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 Terrestre

O acesso terrestre ao terminal se dá por meio rodoviário, através da Avenida Portuária, localizada dentro da poligonal do porto organizado. Embora exista acesso ferroviário em áreas próximas, o terminal não é dotado de estrutura própria de interface ferroviária.

Seção C – Engenharia

O acesso aos armazéns para recepção das cargas ocorre pelo “vão interno”, situado na área 6A/6B, composta por área coberta para descarregamento dos caminhões.

O vão interno possui extensão de 110 metros, possibilitando ampla capacidade de operações de descarregamento de caminhões, utilizando empilhadeiras. Assim, é prerrogativa da nova arrendatária estabelecer o quantitativo e a localização dos acessos, respeitado os arruamentos previstos no PDZ do Porto.

Para cálculo de capacidade do sistema de recepção terrestre, foram consideradas as seguintes premissas:

- Operação durante 16 horas por dia e 7 dias por semana;
- Lote médio de 32 toneladas por caminhão;
- Tempo de descarregamento e carregamento de 20 minutos por caminhão;
- Uso de quatro balanças rodoviárias públicas da APPA;
- estações de descarregamento dos caminhões; e
- Taxa de utilização – margem de segurança - de 50%.

Com base nas premissas adotadas, a capacidade do sistema de recepção rodoviária é estimada em 280.320 toneladas por ano. O Anexo C-2 mostra o detalhamento de valores e quantitativos.

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. Admitiu-se ainda que a capacidade de recepção ou expedição da carga no lado de terra não limitará a capacidade da instalação. Admitiu-se, também, que o sistema de embarque nos navios não é fator limitante do terminal.

A tabela a seguir mostra a capacidade dinâmica total anual do empreendimento, estabelecida em **244.800 toneladas anuais**.

Seção C – Engenharia

CÁLCULO DE MICRO-CAPACIDADE

Arrendamento	PAR32	Terminal de Açúcar Ensacado		Notas
	Unidade	Ano Base 2018	Futuro 2022-30	
Início do período				
Sistema de embarque				
Número de berços	#	1	1	
Ocupação do berço	%	50%	50%	
Dias de Operação por Ano	#	365	365	
Horas de Operação por Dia	#	24	24	
Tempo de alocação de berço	%	45%	51%	
Prancha Média Geral	t/h	83	110	1
Capacidade de embarque anual	t	163.600	244.800	
Capacidade de armazenagem				
Capacidade estática do Terminal	t	10.000,00	12.000,00	
Taxa de utilização (segurança)	%	85%	85%	
Giro do estoque / ano	#/ano	19	24	
Capacidade de armazenagem anual	t	161.500	244.800	
Recepção Rodoviária				
Número de estações de descarregamento	unid.	1	1	
Tempo de descarregamento por caminhão	min	20	20	
Horas de operação por dia	h	16	16	
Carga por caminhão	t	32	32	
Dias de trabalho por semana	dias	7	7	
Taxa de utilização (segurança)	%	50%	50%	
Capacidade de recepção anual	t	280.320	280.200	
CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL	t	161.500	244.800	

Notas:

¹ Prancha média projetada com base nas melhores tempos de atracação alcançados no período 2014-2018.

Tabela 1 – Micro Capacidade PAR32

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.

Da mesma forma, será responsável pela manutenção da infraestrutura existente ou por sua substituição por itens equivalentes conforme forem necessários para alcançar 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.

Seção C – Engenharia

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 (observe 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;
- PIANC.

A seguir, são apresentados os anexos.

Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 1 – Delimitação da Área



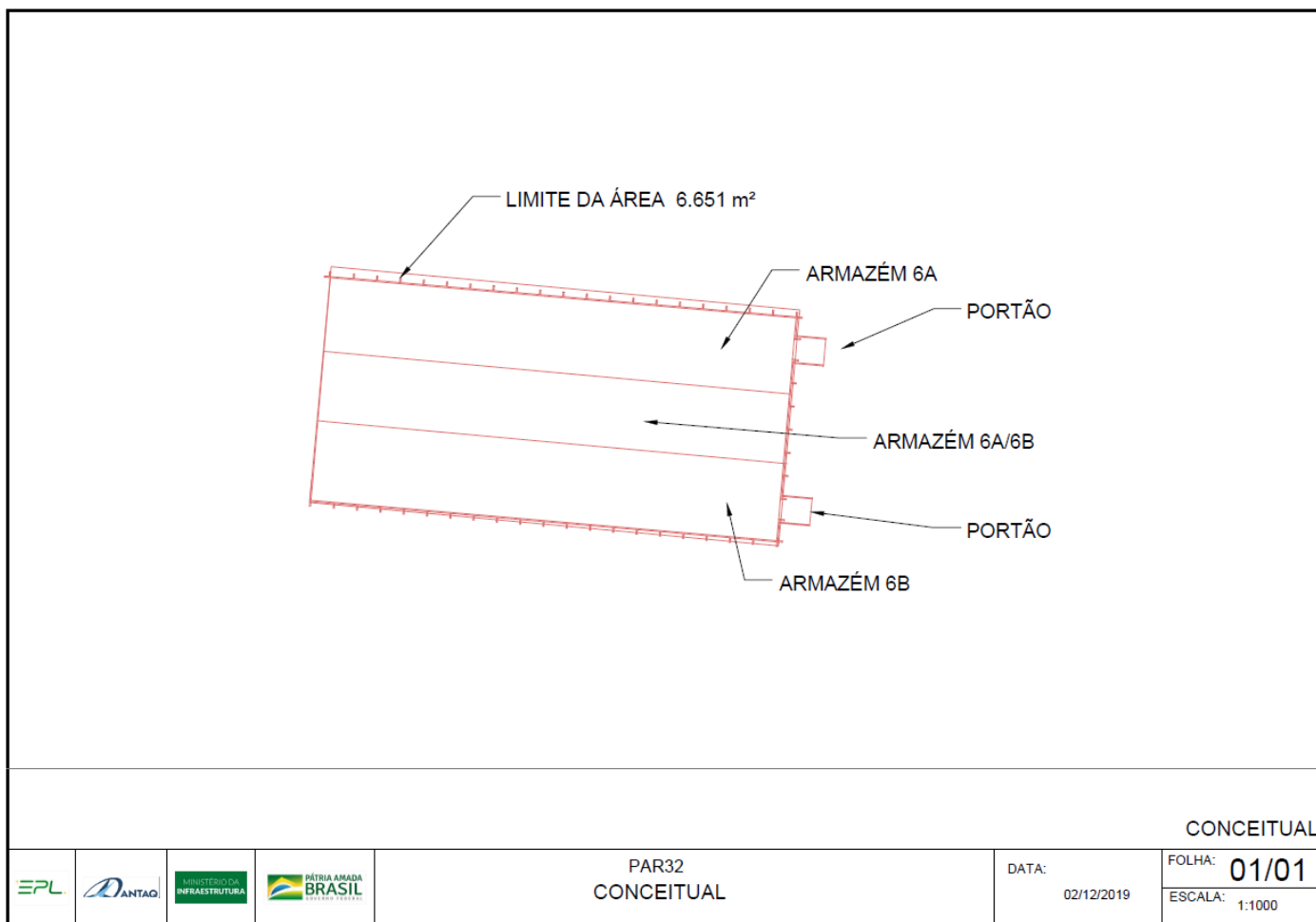
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 2 – layout Geral



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 3 – *Conceitual*



Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Ativos Existentes

Sumário de Custos	Ativos existentes	
	Custo Total (k R\$)	Eq (1=sim)
Item	-	-
1. Dragagem e Aterramento [fs.1]	-	-
2. Estrutura Marítima [fs.1]	-	-
3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	-	-
4. Edificações [fs.1]	6.753	-
5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	-	1
Verificação	-	-

Estimativa de Custo - ordem de magnitude

Item	Unidades de medida	Quantidade	Custo unitário, R\$	Total, R\$	Local / Importado
Investimentos					
Edificações					
Armazém Coberto	m2	6.651,00	921	6.124.880	Local
Engenharia e Administração			5,0%	306.244	Local
Contingência			5,0%	321.556	Local
Custo de Capital Total Estimado				6.752.681	
	Tributos s/ Equipamentos Importados	0		0	
	Impostos sobre Custos de Construção	6.752.681	0,00%	0	
Custo de Capital Total Estimado c/ Impostos				6.752.681	

Eng. / Admin.	Contingências	Total (k R\$)
5%	5%	-
306.244	321.556	6.753
	Total	6.753
		-

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Investimentos Previstos

Novo Investimento (PAR32)

Item	Novo Investimento			
	Custo bruto de aquisição (k R\$)	Priv (1=sim)	Eq (1=sim)	Infra priv = 1; pub=2
4. Edificações [fs.1]	1.432	-	-	1
5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	2.738	-	1	3

FASE 1

Verificação 0,00

Estimativa de Custo - ordem de magnitude

Item	Unidades de medida	Quantidade	Custo unitário, R\$	Total, R\$	Local / Importado
Investimentos					
Edificações					
Melhorias no Armazém	- m2	6.651,00	196	1.302.119	Local
Equipamentos principais					
Empilhadeira	- Each	4,00	95.130	380.518	Local
Carreta (plataforma ou chassi)	- Unid.	4,00	527.174	2.108.695	Local
Sistemas	- Unid.	-	429.862	-	Imported
Engenharia e Administração					
			5,0%	189.567	Local
Contingência					
			5,0%	189.567	Local
Custo de Capital Total Estimado					
		Base	Alíquota	4.170.464	
	Tributos s/ Equipamentos Importados	0		0	
	Impostos sobre Custos de Construção	3.980.898	0,00%	0	
Custo de Capital Total Estimado c/ Impostos					
				4.170.464	

Eng. / Admin	Contingências	Taxes/Duties - import		Total (k R\$)
5%	5%	0,00%		
-	-	-		-
65.106	65.106	-		1.432
-	-	-		-
19.026	19.026	-		419
105.435	105.435	-		2.320
-	-	-		-
			Total	4.170
			Check	-

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Depreciação e Amortização

Investimentos e Dep & Amort (PAR32)

Previsão em KR\$. Todos os valores em termos Real

Total (k R\$)		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
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Novo Investimento																			
NC1	1. Dragagem e Aterramento [fs.1]	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC2	2. Estrutura Marítima [fs.1]	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC3	3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC4	4. Edificações [fs.1]	1.300	1	1.300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC5	5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	2.738	3	2.738	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total privado		4.038	14	4.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total público		0	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		4.038	4.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciação dos novos Investimentos																			
NC3	3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC4	4. Edificações [fs.1]	-	144	144	144	144	144	144	144	144	144	-	-	-	-	-	-	-	-
NC5	5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	-	304	304	304	304	304	304	304	304	304	-	-	-	-	-	-	-	-
NC17	17. Edificações [fs.2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC18	18. Principais Equipamentos - Local [fs.2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		-	449	449	449	449	449	449	449	449	449	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens amortizáveis																			
taxa inicial de arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantia, Seguros & Impostos (período construção)		-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos Ambientais dur. Construção (k R\$)		-	44	44	44	44	44	44	44	44	44	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		-	44	44	44	44	44	44	44	44	44	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		4.038	449	449	449	449	449	449	449	449	449	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciação		4.038	449	449	449	449	449	449	449	449	449	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Amortização		399	44	44	44	44	44	44	44	44	44	-	-	-	-	-	-	-	-
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. (I=No)	Ano do gasto	Valor Bruto	Depre. Anual	Início da Depreciação	Anos de Depreciação	Gasto durante (anos)	Benefício Fiscal (REIDI ou REPORTO)		REIDI (Infra.)		REPORTO (Maquinas e Equipamentos)				
											1=REIDI, ou 2=REPORTO	REIDI Taxa Benefício (PIS/COFINS)	REPORTO Total Taxa Benefício	REPORTO Taxa Benefício (PIS/COFINS)	II ou IPI Benefício	Investimentos: 0=Doméstico 1=Importado	II taxa benefício*	IPI taxa benefício	
NC1 1. Dragagem e Aterramento [fs.1]	0	S/L	25	0	Ano 1	0	0	Ano 2	9	Ano 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NC2 2. Estrutura Marítima [fs.1]	0	S/L	25	0	Ano 1	0	0	Ano 2	9	Ano 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NC3 3. Desenvolvimento do Terminal [fs.1]	0	S/L	25	0	Ano 1	0	0	Ano 2	9	Ano 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NC4 4. Edificações [fs.1]	1.300	S/L	25	0	Ano 1	1.432	144	Ano 2	9	0	Ano 1	132	1	132	0	0	0	0	0
NC5 5. Principais Equipamentos - Local [fs.1]	2.738	S/L	10	0	Ano 1	2.738	304	Ano 2	9	-	Ano 1	0	2	253	0	0	0	0	0
Total	4.038					4.170	449							386	0	0	0	0	0

Check