
Seção C – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre a área de arrendamento denominada **PAR09**, localizada no Porto de Paranaguá, município de Paranaguá-PR, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de grãos sólidos vegetais, especialmente grãos de soja, açúcar, milho e farelo de soja, no âmbito do planejamento do Governo Federal.

O presente estudo apresenta um arranjo conceitual de engenharia que visa atender a diversas finalidades, entre as quais definir valores a serem considerados na equação econômico-financeira do empreendimento. Devido ao caráter conceitual do arranjo apresentado, a arrendatária poderá propor soluções de engenharia distintas no seu Plano Básico de Implantação - PBI, desde que observados os Parâmetros do Arrendamento e os investimentos mínimos obrigatórios estabelecidos na minuta de Contrato.

2. Descrição da Estrutura Operacional

A área de arrendamento **PAR09** será utilizada para armazenagem e movimentação portuária de cargas grãos, pelos tipos de navegação longo curso e cabotagem.

A superfície total da área disponibilizada ao futuro arrendatário é de **26.576 m²** (vinte e seis mil e quinhentos e setenta e seis metros quadrados). Sendo que no primeiro momento será de 24.016 m² e posteriormente acrescido 2.560 m², após a construção da 1ª etapa do píer “F”. Para visualização da delimitação da área apontada, favor consultar o anexo C-1: figura 2.

O Terminal terá conexões rodoviária e ferroviária para a recepção da carga e conexão por correias transportadoras para expedição junto ao cais berço de atracação 201 e novo píer corredor de exportação oeste, píer “F”.

A área destinada ao **PAR09** é caracterizada como *brownfield* (previamente ocupada por estruturas permanentes). Portanto, o empreendimento será executado sobre terreno com estruturas existentes, podendo essas serem demolidas ou renovadas.

Os ativos existentes (aproveitados na modelagem) que serão disponibilizados à nova arrendatária, estão detalhados na Seção E, Financeiro.

Vale ressaltar que a solução de engenharia, incluindo a definição de aproveitar os ativos e o arranjo operacional do terminal, são prerrogativas do vencedor do leilão, observadas as condicionantes contratuais do futuro arrendamento e cláusulas de reversibilidade de contratos pretéritos instalados na área **PAR09**, relacionados na Nota Técnica – Levantamento Jurídico.

O futuro arrendatário deverá realizar investimentos em instalações e equipamentos necessários para operação, que incluem no mínimo a construção de um novo Píer contemplando dois berços, sistema de embarque com equipamentos para os dois novos berços com capacidade nominal de 4.000 t/h por berço,

Seção C – Engenharia

sistemas transportadores equivalentes a 4.000 t/h, capacidade estática mínima total de 162 mil toneladas, estruturação de área para apoio logístico da APPA e sistema de recepção (rodoviária e ferroviária) equivalente a 3,2 milhões de toneladas ano.

Portanto, para efeito de modelagem, o futuro arrendatário realizará investimentos que incluem, no mínimo:

I. Investimentos área do terminal

- Expansão da capacidade estática total mínima de 162.000 toneladas até o 3º ano contratual;
- Implantação de sistema operacional de movimentação de mercadoria do terminal de forma a torná-lo compatível com a capacidade nominal de 4.000 t/h por berço, incluindo sistema de despoeiramento, torre de transferência, elevador de canecas e balança de fluxo, até o 3º ano contratual;
- Aquisição de equipamentos para movimentação e embarque no berço F2 (berço externo, da primeira fase do Píer “F”), com capacidade nominal total de 4.000 t/h, com dimensões para atender embarcação de projeto tipo Capesize de até 140 mil TPB até o 5º ano contratual;
- Instalação de sistema de descarregamento ferroviário com capacidade de recepção anual mínima de 1,3 milhões de toneladas ano até o 3º ano contratual;
- Implantação de sistema de descarregamento rodoviário com capacidade de recepção anual mínima de 2,2 milhões de toneladas ano até o 3º ano contratual;

II. Investimentos área comum ao Porto

- Construção da primeira fase do Píer “F” contemplando subestações e dois berços de atracação (F1 e F2) para atender a classe de navios Capesize de até 140 mil TPB até o 5º ano contratual;
- Aquisição de equipamentos para movimentação e embarque no berço F1 (berço interno, da primeira fase do Píer “F”), com capacidade nominal total de 4.000 t/h, com dimensões para atender embarcação de projeto tipo Capesize de até 140 mil TPB até o 7º ano contratual; e
- Estruturação da área de apoio logístico do Porto até o 3º ano contratual.

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 **PAR09** será atendida pelo cais existente berço 201, de forma preliminar, até o quinto ano de contrato. De forma definitiva, a partir do sexto ano de contrato, o terminal PAR09 será atendido pelo novo berço externo da primeira etapa do Píer “F”, **berço F2**, no qual a estrutura de atracação do referido berço fará parte da área de arrendamento.

Com objetivo de facilitar a identificação do sistema de acostagem, seguindo a nomenclatura dos berços existentes e projeções futuras no Porto público de Paranaguá, o berço F2 segue ilustrado na figura 1.

Seção C – Engenharia



Figura 1 Projeção de ampliação da estrutura de atracação do porto de Paranaguá (Pier “T”, Pier “F” e Pier “L”)

Fonte: USP - Simulação Fast-Time e Real-Time manobras de navios no Porto – Relatório Técnico 2

O berço 201 foi recentemente modernizado pela Autoridade Portuária para ampliar a capacidade de movimentação e resolver um antigo déficit que impedia um aumento da produtividade das operações. Para a modernização foi necessário à ampliação em 100 metros de extensão do cais, permitindo a atracação de navios de maior porte e melhorias da prancha operacional com aquisição e instalação de dois novos carregadores de granéis com capacidade nominal individual de 2.000 t/h. A identificação dos berços existentes do Porto de Paranaguá estão ilustradas nas figura 2.



Figura 2 – Ilustração dos berços existentes do Porto de Paranaguá.

Fonte: APPA (2021).

De acordo com a versão do Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (set/2018)¹, o berço 201 possui calado operacional na baixa-mar de 10,1m e na preamar de 11,3m, comprimento de 225 e profundidade de projeto de 11,8m. Destaca-se que as informações relacionadas no Plano Mestre não

¹ Dados LabTrans/UFSC (2018).

Seção C – Engenharia

representam a infraestrutura atual existente do berço 201 após modernização. A projeção da área ampliada, com ilustração da nova estrutura está representada na Figura 3.

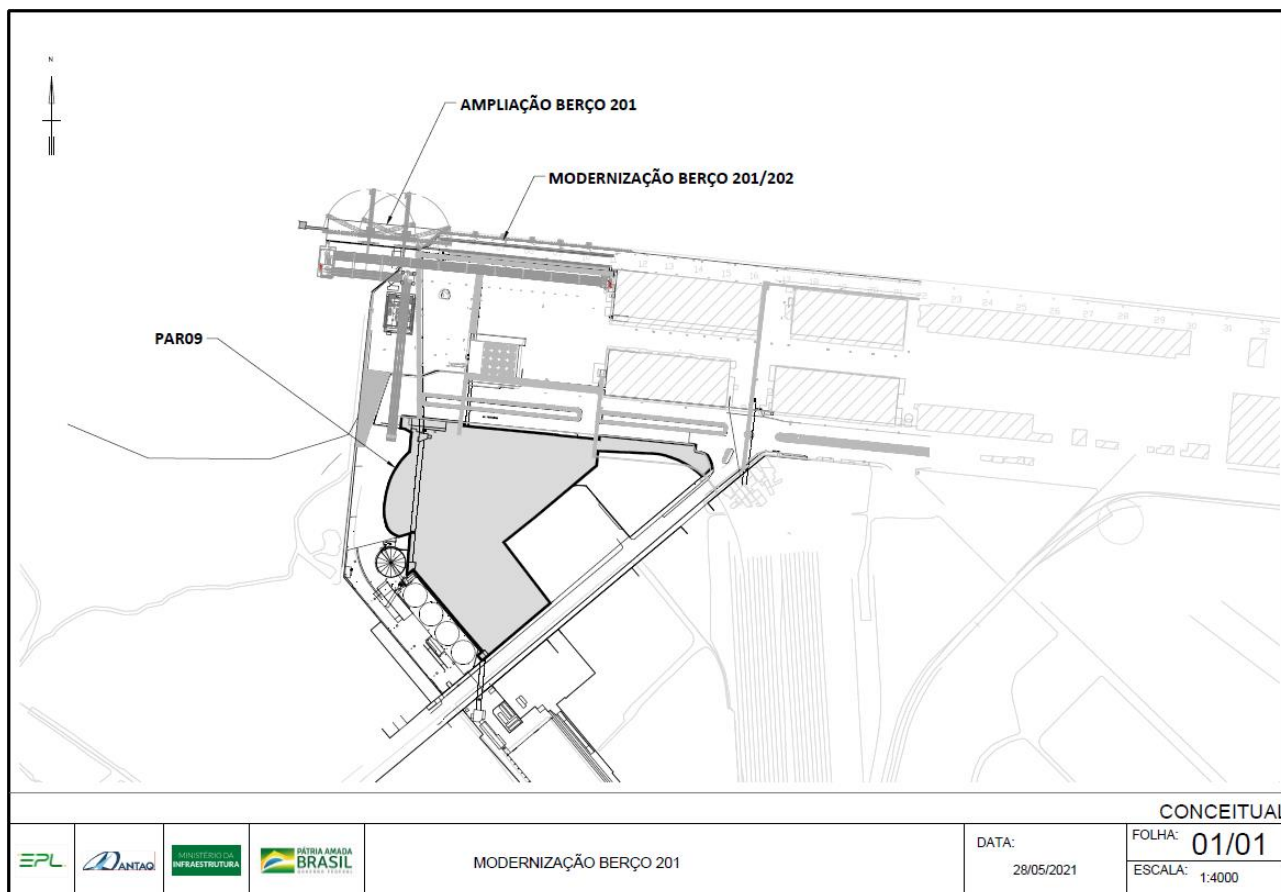


Figura 3 – Projeção do Berço 201 – Fonte: Elaboração Própria.

Inicialmente, vale destacar que a Autoridade Portuária elaborou projeto de um Novo Corredor de Exportação Oeste, contemplando um novo Píer em formato “F”, que tem como objetivo ampliar as estruturas civis com novos berços de atracação, potencializando a capacidade de movimentação de granéis sólidos no Porto de Paranaguá.

O projeto da APPA tem a premissa de que os transportadores de correia do novo corredor serão alimentados por distintos transportadores vindos de diversos terminais de operadores portuários, assim os granéis seriam transportados por correias na região do Cais Oeste, seguindo pela ponte de acesso, interligadas por torres de transferência, que possibilitam a mudança de sentido de encaminhamento da carga de granel sólido, e descarregam em navios por torres pescante.

O projeto Píer “F” é constituído por Píer de Atracação e uma Ponte de Acesso com ligação do cais existente, próximo ao berço 201. O novo Píer será composto por 4 berços de atracação, berços F1, F2, F3 e F4, todos para navios Handy Size (33.000 TPB) até navios Capesize (140.000 TPB). Segue a projeção do Píer “F” na figura 4.

Seção C – Engenharia

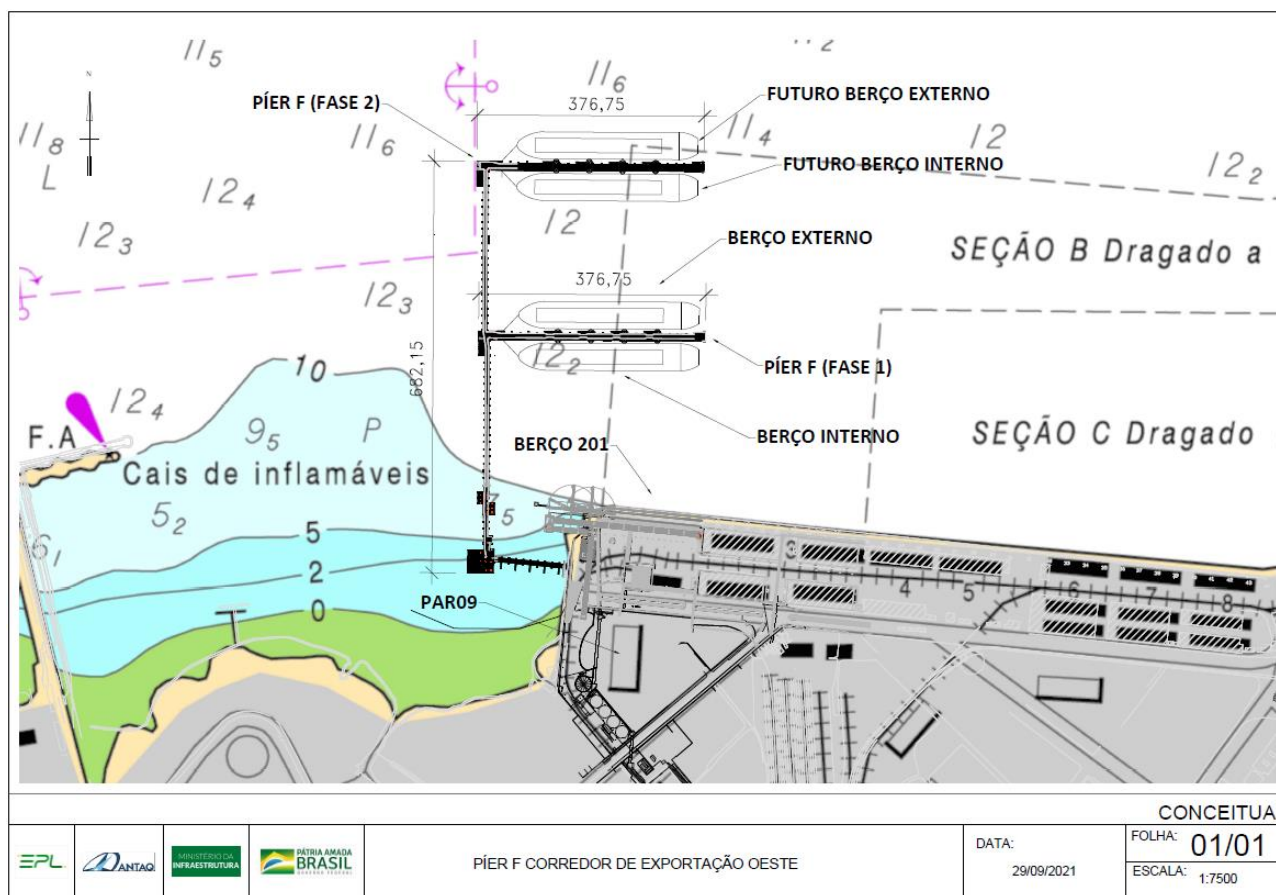


Figura 4 – Projeção do Píer “F” – Carta Náutica n° 1822.

Fonte: Elaboração Própria.

Para a modelagem do estudo de desestatização do **PAR09**, o futuro arrendatário realizará obras para instalação do projeto Píer “F”, executando apenas a fase 1, estrutura próxima ao cais do berço 201. Assim, a primeira fase do Píer “F” será constituída de um único píer com dois berços (F1 e F2) e ponte de acesso interligando o berço 201.

A ponte de acesso e o píer a serem construídos pelo futuro arrendatário deverão seguir as premissas de dimensionamento estabelecidas do projeto original da Autoridade Portuária, inclusive no que tange as **dimensões e estrutura civil para receber os futuros transportadores** da segunda fase do Píer “F”.

O sistema de carregamento dos navios a ser instalado pelo futuro arrendatário contemplará os dois berços (F1 e F2) previstos na fase 1 do projeto píer “F”.

A estrutura de atracação correspondente ao **berço F2 (externo)** integrará a área do arrendamento PAR09; enquanto a ponte de acesso do píer e estrutura de atracação correspondente ao **berço F1 (interno)** integrarão a área comum do porto organizado, geridos e mantidos pela Autoridade Portuária.

O sistema transportador de correias a ser construído pelo novo arrendatário para o berço F1 (interno) deverá seguir as premissas estabelecidas do projeto original, ou seja, ter **capacidade nominal de 4.000 t/h e**

Seção C – Engenharia

interligar o berço F1 a retroárea do Cais existente (berço 201), de modo a permitir as futuras conexões a serem definidas pela APPA.

A projeção da estrutura da primeira etapa do píer “F” está ilustrada na figura 5.

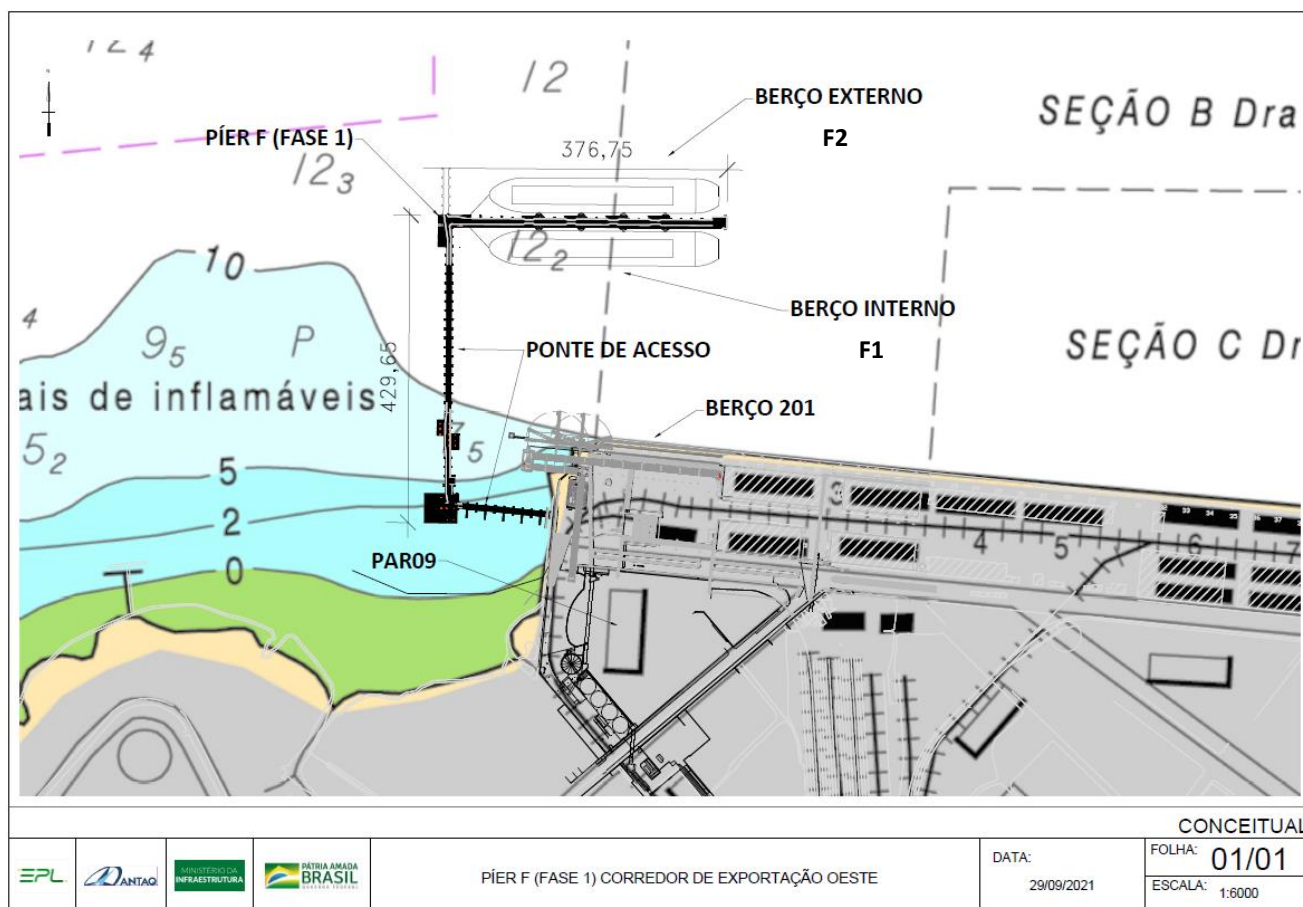


Figura 5 – Projeção do Píer “F” fase 1 – Carta Náutica n° 1822.

Fonte: Elaboração Própria.

Vale destacar que o berço F2 (externo) foi previsto para entrar em operação no sexto ano de contrato, e o berço F1 (interno) no oitavo ano de contrato. Para estimativa dos investimentos a serem realizados pelo futuro arrendatário na construção do Píer, utilizaram-se como subsídios as planilhas orçamentárias do projeto original fornecidas pela Autoridade Portuária.

Caberá ao futuro arrendatário a realização de investimentos para aquisição e instalação de equipamentos para transporte e embarque nos navios nos berços F1 e F2 do Píer “F” (1ª Fase), com capacidade nominal de 4.000 t/h cada berço, com dimensões para atender embarcação de projeto tipo Capesize de até 140 mil TPB.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de embarque aquaviário, considerando que o PAR09 fará uso compartilhado do berço público 201, em caráter preliminar, assim, estima-se um percentual de tempo de berço alocado proporcional a capacidade estática dos terminais conectados ao Corredor Oeste do Porto de Paranaguá, na ordem de 48,8% para o PAR09. Posteriormente, o PAR09 demandará sua própria estrutura de

Seção C – Engenharia

atracação, junto ao berço F2 (externo), a partir do 6º ano de contrato, em que terá disponível 100% do tempo de berço a sua disposição.

Com relação a ocupação de berço, considerando que em todas as fases operacionais o PAR09 poderá contar com no mínimo um berço para suas operações, seja berço público ou berço próprio, estima-se uma taxa de ocupação que evite a formação de fila indesejável da ordem de no mínimo 50%.

A prancha média geral, que corresponde à relação média de carga movimentada pelo período total de atracação, foi calculada com aproximadamente **1.147 toneladas por hora**, considerando as melhores consignações médias observadas entre o período de 2016 a 2020, as melhores médias de tempos não operacionais, tempo médio para início de operação, tempo médio para desatracar e prancha operacional estabelecida de 1.372 toneladas por hora para embarque de graneis vegetais (tempo registrado do início da operação até o final da operação, incluindo paradas operacionais e intempéries)².

Para a fase 2 de movimentação estabelecida na micro-capacidade, a referência para estabelecer a prancha operacional, ou seja, a produtividade horária de embarque de graneis vegetais do navio, foi o desempenho esperado de 2 (dois) equipamentos existentes no **berço 201** para carregamento de navios (dois carregadores *shiploader*), com capacidade nominal individual mínima de 2.000 t/h cada, e os correspondentes sistemas de esteiras transportadoras, torres de transferências, balança de fluxo, entre outros equipamentos.

Para o berço externo do novo píer “F” (F2), foi previsto a instalação de 4 (quatro) torres pescante, com capacidade nominal individual mínima de 2.000 t/h cada, e os correspondentes sistemas de esteiras transportadoras, torres de transferências, balança de fluxo, entre outros equipamentos.

Para o berço interno do novo píer “F” (F1), também foi previsto a aquisição e instalação de 4 (quatro) torres pescante, com capacidade nominal individual mínima de 2.000 t/h cada, e os correspondentes sistemas de esteiras transportadoras, torres de transferências, balança de fluxo, entre outros equipamentos.

Conforme mencionado anteriormente, na modelagem do estudo foi considerado que o novo berço F2 do Píer irá entrar em operação no sexto ano de contrato, enquanto o berço 201 atenderá a demanda do PAR09 preliminarmente até o quinto ano de contrato.

Por fim, considerando os dados informados de berço, taxa de ocupação, tempo de alocação da infraestrutura e prancha média geral, **a capacidade dinâmica do sistema de embarque anual do Terminal foi calculada com no mínimo 5,0 milhões de toneladas.**

² Conforme metodologia de aferição adotada no Anuário ANTAQ.

Seção C – Engenharia

2.2. Sistema de Armazenagem

A futura área **PAR09** possui estrutura de armazenagem horizontal de 30.000 toneladas de capacidade estática, instalada em área de aproximadamente 4.147 m², podendo ser dividido em células conforme necessidade. Para a modelagem foi definida a demolição e ampliação da capacidade estática do terminal e instalação de novos equipamentos.

Nesse contexto, caberá ao futuro Arrendatário realizar as obras de **demolição** das edificações e armazéns existentes que afetam a futura área de arrendamento **PAR09**, incluindo novos sistemas de recepção e expedição da carga.

Para o armazenamento e movimentação de grânéis vegetais, será necessário que o futuro arrendatário realize investimentos para a construção de novos sistemas de armazenagem com capacidade estática total mínima de **162.000 toneladas**, além da instalação de equipamentos e sistemas necessários à operação do Terminal.

Para fins do presente Estudo foi considerada a construção de **9 silos metálicos** com capacidade individual de **18 mil toneladas**, estabelecendo de forma total 162 mil toneladas.

Os novos silos serão conectados aos berços de atracação 201 e novo píer “F” (berço F2), através de sistema de correias transportadoras com duas esteiras de 2.000 toneladas/hora, equipadas com sistema de despoeiramento, totalizando capacidade nominal de transporte e embarque de no mínimo 4.000 toneladas/hora por berço.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de armazenagem, foi calculada a realização de 19,50 giros anuais. Para maiores detalhes sobre dimensionamento do terminal, consultar Seção B – Estudos de Mercado.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática e giro anual, **a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do Terminal PAR09 foi calculada com 3,2 milhões de toneladas.**

Cabe destacar que o *layout* do Terminal e o dimensionamento do sistema de armazenagem é prerrogativa do vencedor do leilão, observadas as condicionantes contratuais.

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

O Anexo C-1 apresenta a delimitação da área do terminal, *layout* existente e conceitual. Para detalhamento dos valores unitários e quantitativos favor consultarem Seção E, Financeiro.

Seção C – Engenharia

2.3. Sistema de Recepção Terrestre

O acesso ao terminal **PAR09** será realizado por meio rodoviário e ferroviário. Acredita-se que a recepção da carga ocorrerá majoritariamente por rodovia, justificada pela capacidade limitada da recepção ferroviária no terminal. No presente Estudo foi considerada cerca de 36% da recepção pelo sistema ferroviário e 64% pelo sistema rodoviário.

2.3.1. Recepção Rodoviária

O acesso rodoviário ao sistema de armazenamento, para recepção da carga, ocorrerá pelo novo acesso ao terminal, contemplando novas vias internas do **PAR09**. Para a saída dos veículos, será mantida a infraestrutura existente do portão de acesso, localizado na extremidade leste do terminal. É prerrogativa do futuro arrendatário estabelecer o quantitativo e a localização dos acessos, respeitado os arruamentos previstos nas áreas comum do Porto³.

Caberá ao futuro arrendatário à aquisição de **dois** tombadores de caminhões para o sistemas de recepção rodoviária, contemplando três novas balanças rodoviárias e uma existente, equipamentos transportadores de correia com capacidade mínima de 800 t/h e um elevador de canecas. Os equipamentos deverão atender quantidade e especificações compatíveis para a capacidade projetada para o Terminal estudado.

Para o cálculo de capacidade do sistema de recepção rodoviária, foi estimado a operação de 24 horas por dia, em 7 dias por semana, carga média de 35 toneladas por caminhão, tempo de descarregamento de 10 minutos por caminhão e tempo pesagem e recepção final de 6 minutos por caminhão.

De forma cautelar, foi estabelecido que a taxa de segurança operacional do sistema de recepção rodoviária de aproximadamente 60%.

Por fim, **a capacidade dinâmica do sistema rodoviário anual do Terminal foi calculada com 2,2 milhões de toneladas, considerando 2 estações de descarregamento e 4 balanças rodoviárias operando simultaneamente.**

2.3.2. Recepção Ferroviária

Para o acesso ferroviário, caberá ao futuro arrendatário realizar adequações no ramal ferroviário interno do terminal **PAR09**, contendo linhas férreas para o descarregamento e recepção da carga. A adequação foi necessária para viabilizar o acesso rodoviário do terminal, assim sendo realocada.

O arrendatário deverá realizar investimentos para implantar um sistema de descarregamento ferroviário que possibilite a recepção contínua e eficiente de forma a propiciar o descarregamento ferroviário de uma composição paramétrica, de **40 vagões com 60 toneladas** cada, em no máximo **8,2 horas**.

³ O ordenamento das áreas e arruamentos do porto organizado é definido no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento – PDZ do Porto de Paranaguá.

Seção C – Engenharia

É prerrogativa de o futuro arrendatário estabelecer o quantitativo e o sistema de descarregamento ferroviário, respeitando os índices de desempenho mínimos relacionados e as conexões com as linhas férreas do Porto Organizado.

Nesse sentido, para o cálculo de capacidade do sistema ferroviário, foi estimada uma carga média de 60 toneladas por vagão, composição paramétrica com 40 vagões, tempo de descarregamento de 7 minutos por vagão, três vagões descarregados simultaneamente, duas linhas com uma moega cada e tempo de manobra de 20 minutos para conjunto. Ademais, de forma cautelar, foi estabelecida uma eficiência operacional de 50% do sistema de recepção.

Por fim, a capacidade dinâmica do sistema de recepção ferroviária anual do Terminal foi calculada em **1,3 milhões de toneladas**, considerando 2 ramais ferroviários internos e descarregamento por **duas moegas simultaneamente** a uma velocidade operacional total de descarregamento de **360 t/h**.

A capacidade de recepção terrestre anual total do terminal é de **3,5 milhões** de toneladas.

2.4. Investimentos em área comum ao Porto

Sistema Aquaviário

Conforme mencionado anteriormente, o futuro arrendatário será responsável pela construção do Píer “F” constituído por Píer de Atracação e uma Ponte de Acesso com ligação do cais existente. O novo Píer será composto por 2 berços de atracação, berços F1 e F2, para atender navios Handy Size (33.000 TPB) até navios Capesize (140.000 TPB). Além da construção do novo píer “F”, caberá ao futuro arrendatário a realização de investimentos para aquisição e instalação de equipamentos para transporte e embarque de navios no **berço F1** do Píer “F” (1ª Fase), com capacidade nominal de 4.000 t/h, com dimensões para atender embarcação de projeto tipo Capesize de até 140 mil TPB, que será de propriedade do Porto Organizado, sendo gerida e mantida pela APPA.

Área de Apoio e Logística

O futuro arrendatário realizará investimentos em área comum ao Porto Organizado, em região fora da área de arrendamento PAR09. A área de apoio logístico será destinada a pátio de veículos, utilizada como um buffer (pré-gate). A delimitação da área destinada ao pátio contém aproximadamente 11.500 m² conforme indica na Figura abaixo, atualmente a área está subutilizada (Figura 7), cuja vacação apresenta natureza operacional.

Seção C – Engenharia

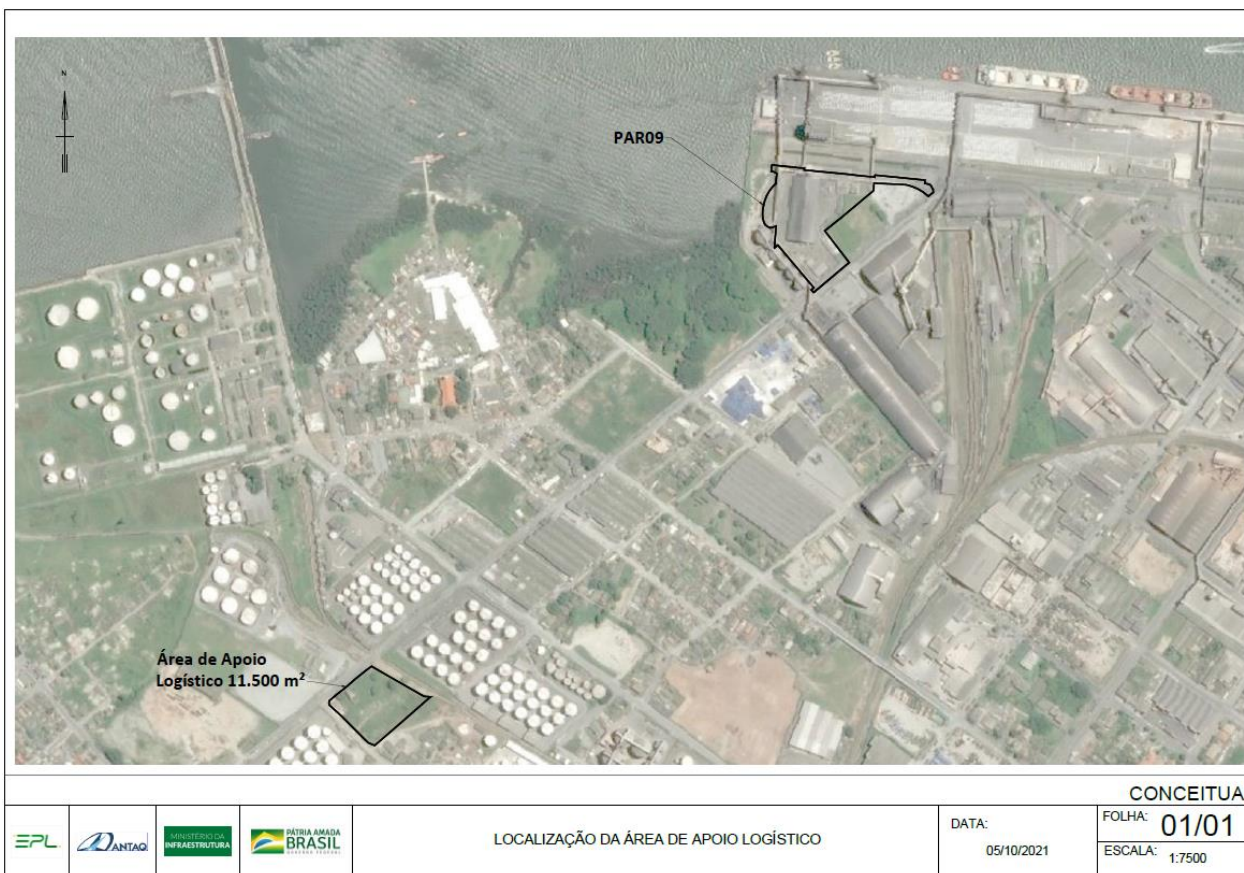


Figura 6 – Localização da área Apoio Logístico.

Fonte: Elaboração Própria.

Devido a sua natureza operacional e de grande relevância para o apoio logístico do Porto, a Autoridade Portuária considerada como prioridade a sua estruturação, sendo todos os investimentos de responsabilidade do futuro arrendatário do PAR09.

Seção C – Engenharia

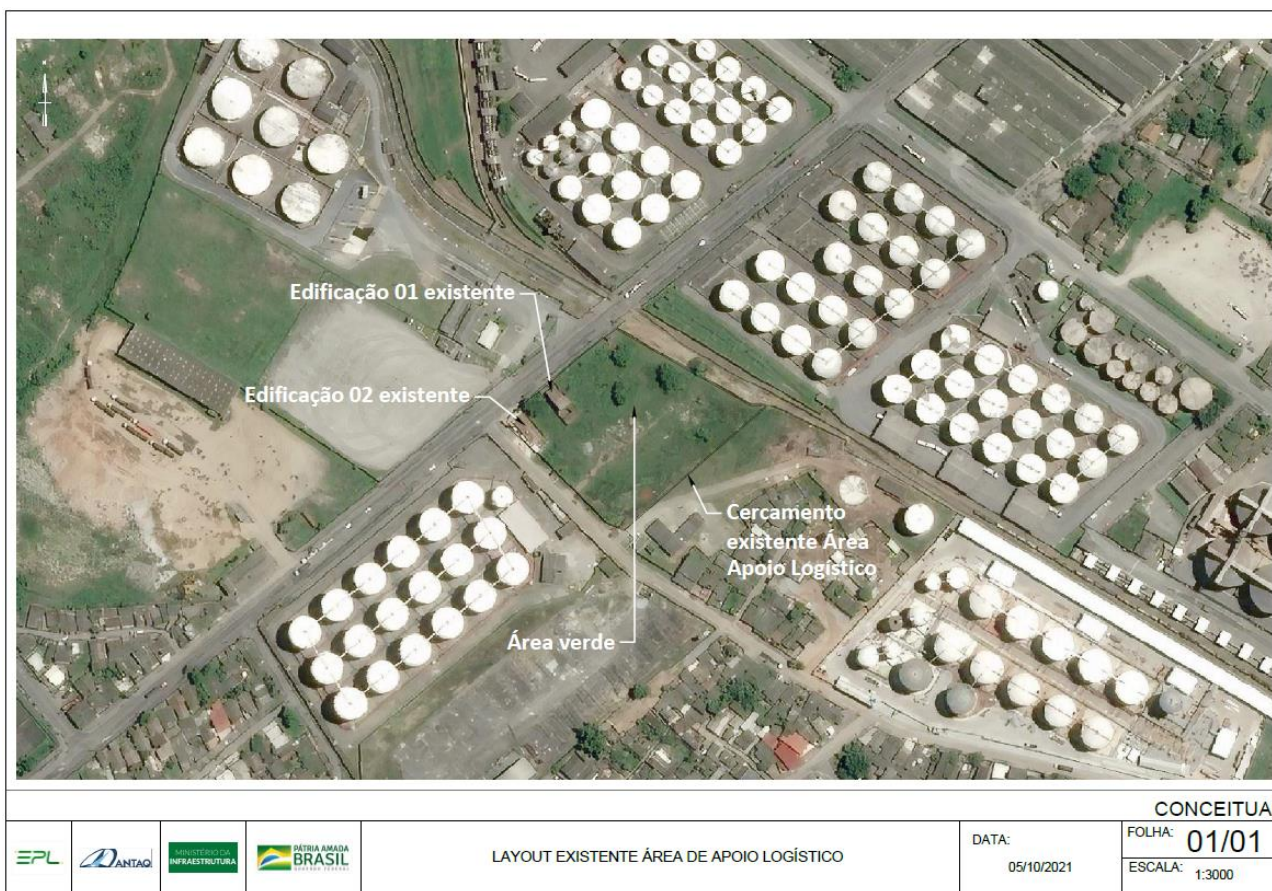


Figura 7 – Layout Existente área Apoio Logístico.

Fonte: Elaboração Própria.

Assim, caberá ao futuro arrendatário arcar com todas as benfeitorias para estruturação da área, contemplando limpeza do terreno, demolições, pavimentação e drenagem, guaritas, cercamento e segurança, sanitários, estruturas administrativas entre outras.

Após a finalização das benfeitorias, o futuro arrendatário entregará a área estruturada para que a Autoridade Portuária realize a gestão da mesma de modo a atender a logística demandada pelo Porto.

Todos os investimentos citados estão previstos para serem executados durante a primeira fase, 1º ao 3º ano contratual.

Seção C – Engenharia

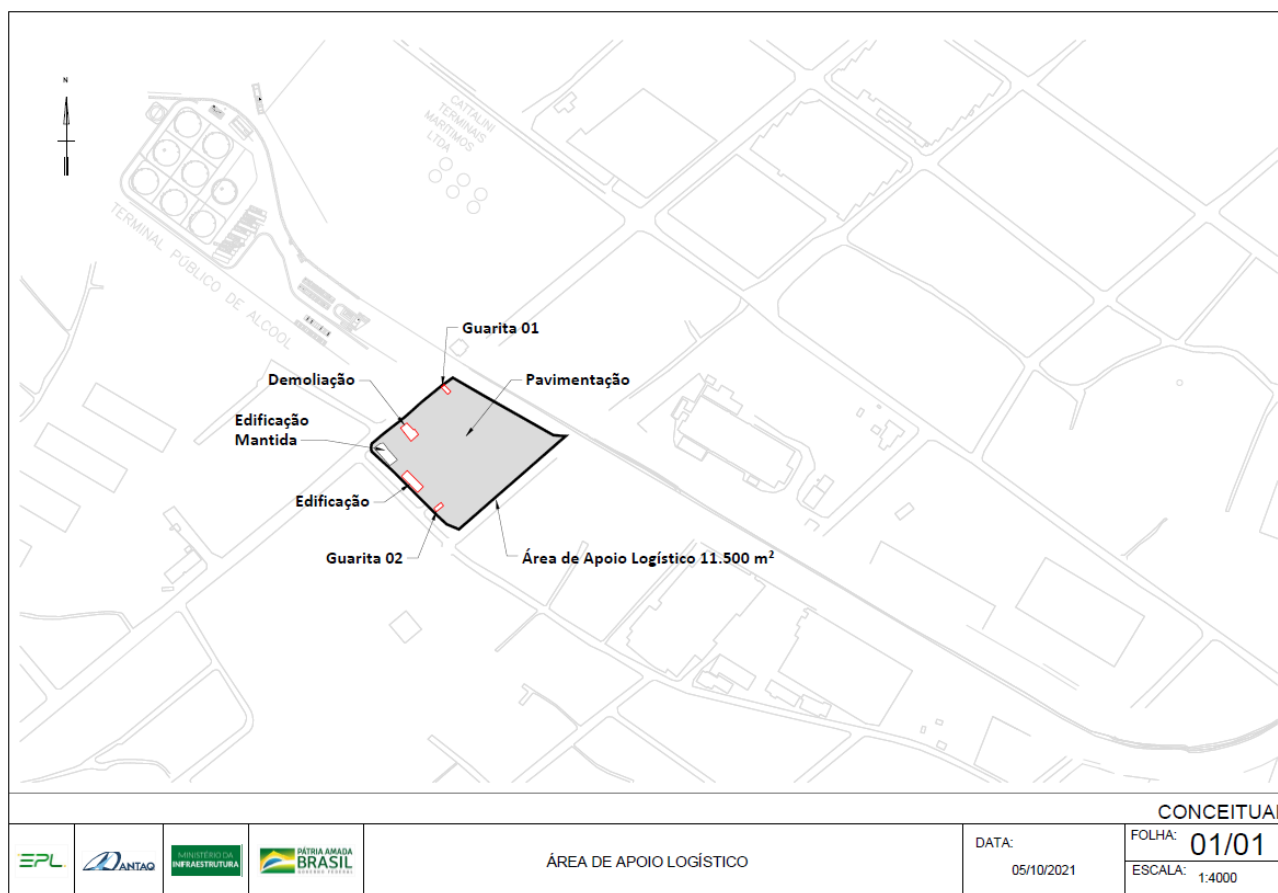


Figura 8 – Conceitual preliminar área Apoio Logístico.

Fonte: Elaboração Própria.

Vale destacar que a Autoridade Portuária está elaborando projeto conceitual contendo diretrizes a serem seguidas para estruturação da área de apoio logístico, sendo necessário que o futuro arrendatário atenda os requisitos solicitados, e por fim, antes do início de execução da obra, o projeto executivo elaborado pela arrendatária deverá ser aprovado pela APPA.

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 armazenamento limitará a capacidade do terminal.

A tabela a seguir mostra a capacidade dinâmica total anual do empreendimento, estabelecida em **3,2 milhões de toneladas**.

Seção C – Engenharia

CÁLCULO DE MICRO-CAPACIDADE

Arrendamento	PAR09		Futuro			Notas
	Unidade	Ano base	Fase 1	Fase 2	Fase 3	
			2024-2026	2027-2028	2029-2058	
Início do período		2020				
Sistema de embarque						
GRANEIS VEGETAIS						
Número de berços	#	1	1	1	1	
Ocupação do berço	%	44%	0%	50%	50%	
Percentual de tempo de berço alocado	%	36%	0%	49%	100%	1
Prancha Média Geral	t/h	325	0	1.147	1.147	2
Capacidade anual	kt	500	0	2.500	5.000	
Capacidade total anual do berço	kt	500	0	2.500	5.000	
Sistema de armazenagem						
GRANEIS VEGETAIS						
Capacidade estática do Terminal	t	30.000	0	162.000	162.000	
Giro dos estoque / ano	#/ano	15	0,00	19,50	19,50	
Capacidade anual	kt	500	0	3.200	3.200	
Capacidade total anual de armazenagem	kt	500	0	3.200	3.200	
Sistema de Recepção Terrestre						
Rodoviário						
Número de estações de descarregamento	unid.	0	0	1	2	
Tempo de descarregamento por caminhão	min	0	0	10	10	
Número de balanças rodoviárias	unid.	0	0	2	4	
Tempo de recepção por caminhão	min	0	0	6	6	
Horas de operação por dia	h	24	0	24	24	
Carga por caminhão	t	0	0	35	35	
Dias de trabalho por semana	dias	7	0	7	7	
Taxa de ocupação de segurança	%	0%	0%	60%	60%	
Capacidade Recepção Rodoviária	kt	0	0	1.100	2.200	
Ferrovário						
Número total de vagões na tulha	unid.	3	0	3	3	
Linhas férreas na tulha	unid.	1	0	2	2	
Número de vagões na composição	unid.	40	0	40	40	
Carga por vagão	t	55	0	60	60	
Tempo de descarregamento por vagão	Min	20	0	15	15	
Velocidade de descarregamento nominal	t/h	165	0	480	480	
Eficiência operacional no descarregamento	%	75%	0%	75%	75%	
Velocidade de descarregamento efetiva	t/h	124	0	360	360	
Entrada e saída de conj vagões na tulha	Min	5	0	5	5	
Trem aguarda condições para partir	Min	30	0	30	30	

Seção C – Engenharia

Manobra de chegada da composição	Min	20	0	20	20
Tempo total da locomotiva no terminal	h	20,1	0,0	8,2	8,2
Eficiência no tendimento pelo sistema ferroviário do complexo	%	50%	0%	50%	50%
Capacidade Recepção Ferroviária	kt	500	0	1.300	1.300
Capacidade total anual de Recepção	kt	500	0	2.400	3.500

CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL	kt	500	0	2.400	3.200
---	-----------	------------	----------	--------------	--------------

1 - Na Fase 3 foi considerado o uso da estrutura de atracação do arrendamento junto ao berço F2 (berço externo, da primeira Fase do Pier "F");

2 - Considerando as melhores consignações e tempos não operacionais do berço 201 no período de 2016 a 2020 e duas esteiras alimentadoras de 2.000 t/h cada (incluindo paradas operacionais e intempéries).

Tabela 1 - Capacidade do Empreendimento **PAR09** no Porto de Paranaguá.

Fonte: Elaboração Própria.

Seção C – Engenharia

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 a 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.

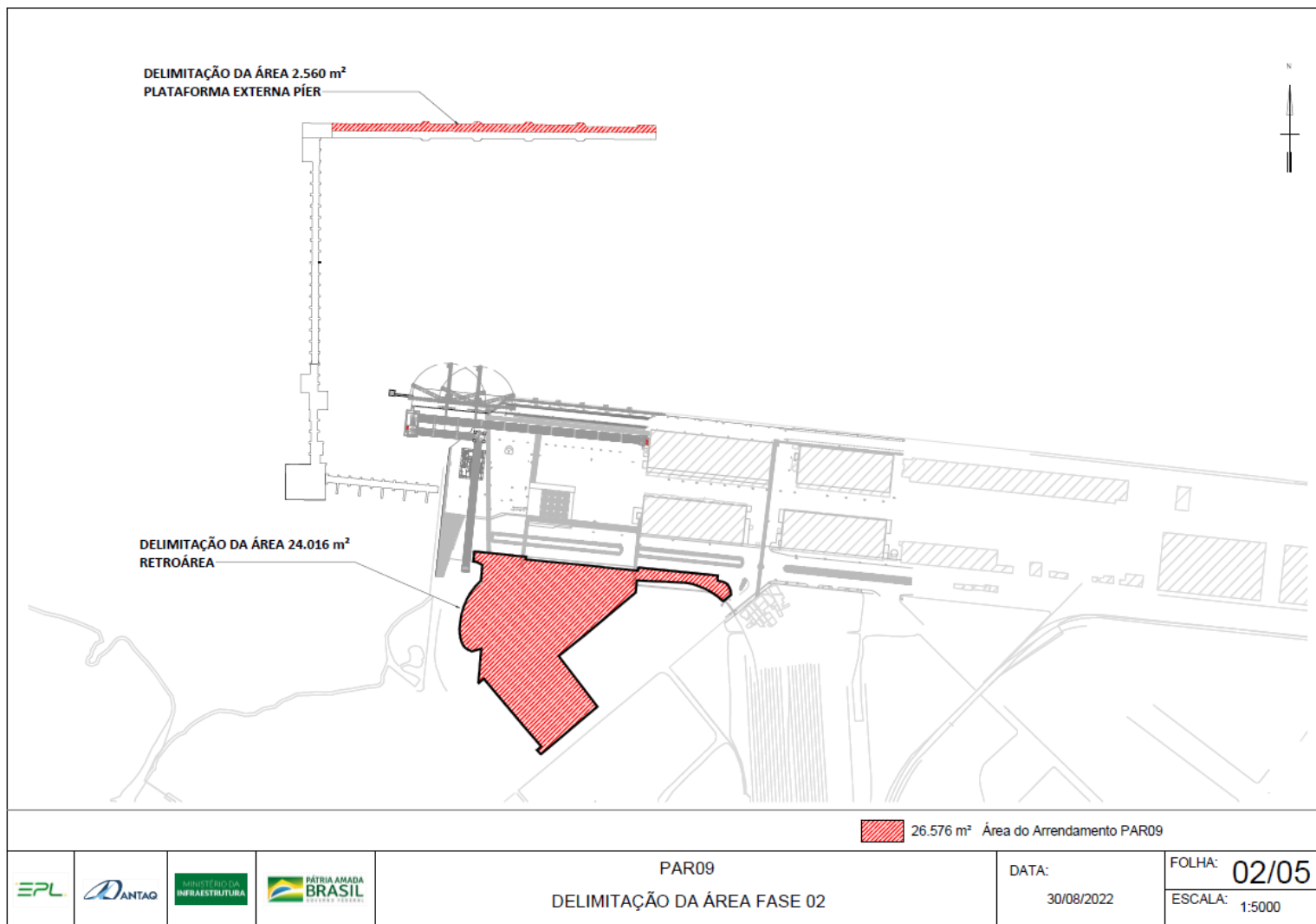
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 1 – Delimitação da Área Fase 01



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 2 – Delimitação da Área Fase 02



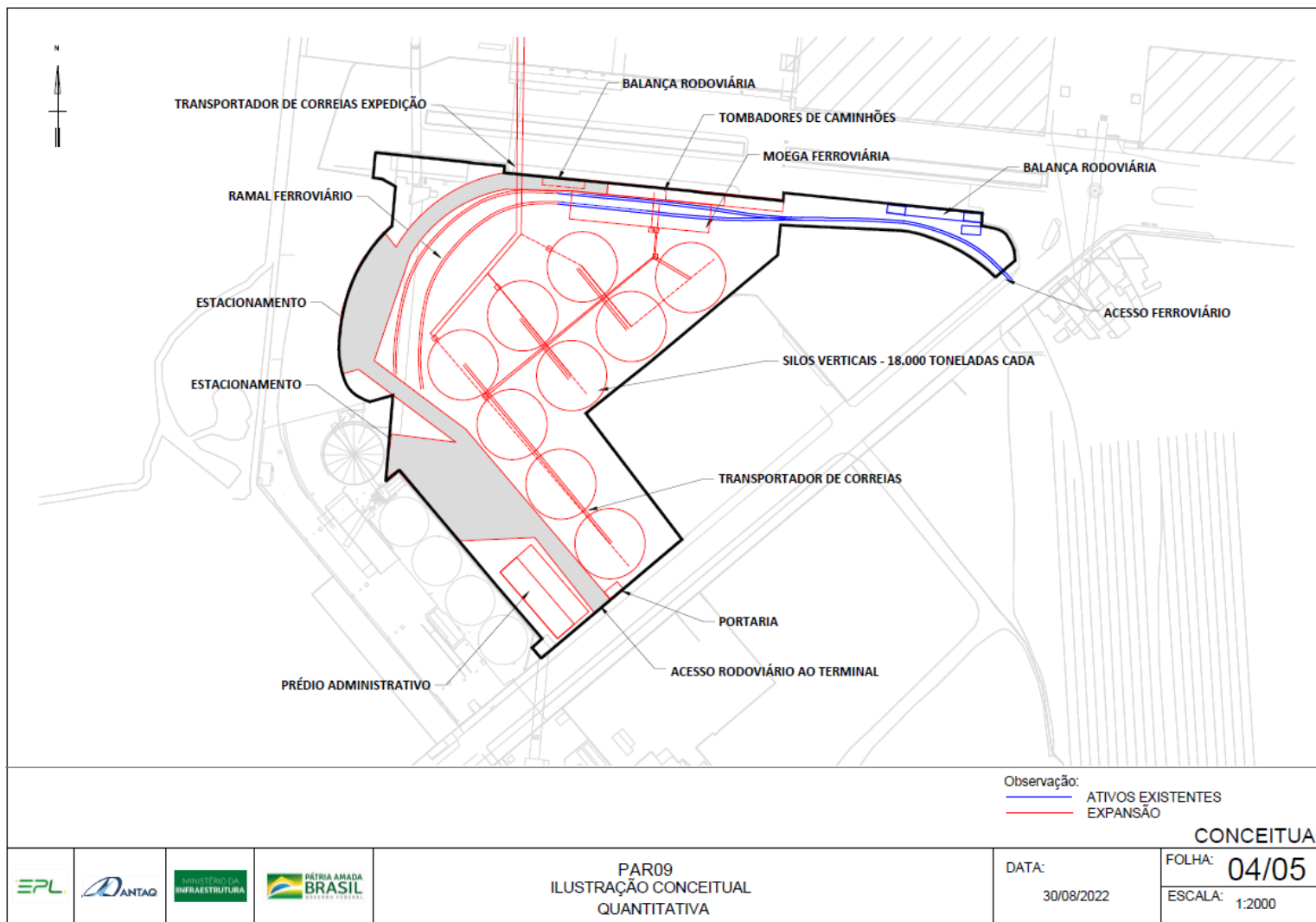
Seção C – Engenharia

Anexo C-3: Figura 2 – *Layout* Geral existente



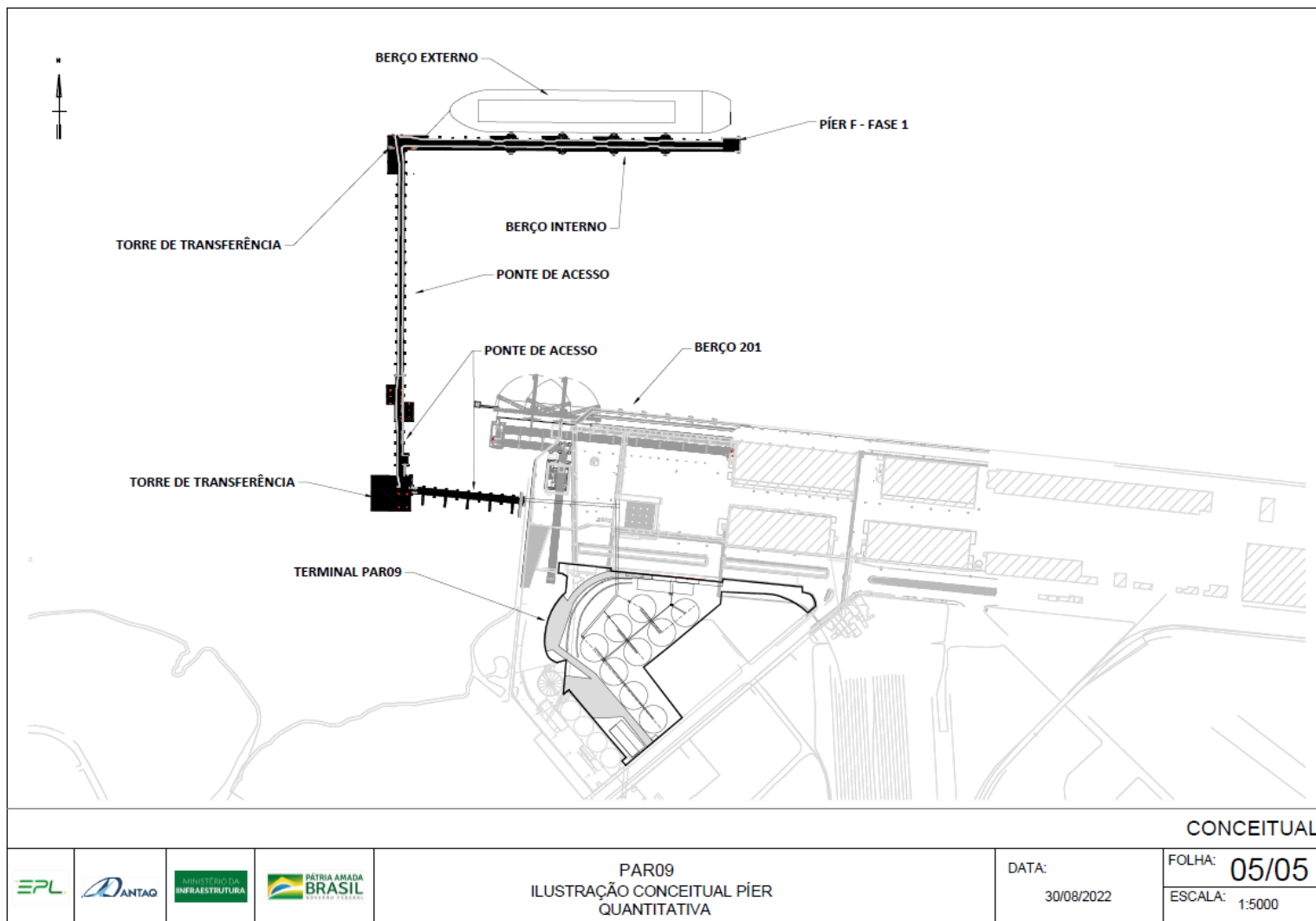
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 4 – Ilustração Conceitual Quantitativa (Novos Investimentos)



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 5 – Ilustração Conceitual Quantitativa (Novos Investimentos)



Seção C – Engenharia
Anexo C-2: tabela 1 – Capex

Descrição		Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total		1ª Etapa (1º ao 3º ano)	2ª Etapa (4º ao 5º ano)	3ª Etapa (6º ao 7º ano)
1	Desenvolvimento do Terminal								
1.1	Demolição do Armazém e edificações existentes	m ²	5.955,27	116,54	694.054,98	0,1%	694.054,98		
1.2	Sistema de Combate a Incêndio	LS	1,00	124.856,02	124.856,02	0,0%	124.856,02		
1.3	Pavimento Flexível Circulação interna caminhões	m ²	3.760,00	182,16	684.908,24	0,1%	684.908,24		
1.4	Ramal ferroviário	m	339,00	4.770,63	1.617.242,12	0,2%	1.617.242,12		
1.5	AMV	und	2,00	923.479,93	1.846.959,85	0,2%	1.846.959,85		
2	Edificações								
2.1	Silos metálico 18.000 toneladas com fundação	un	9,00	3.943.937,47	35.495.437,26	4,7%	35.495.437,26		
2.2	Edificações	m ²	674,00	1.899,21	1.280.069,90	0,2%	1.280.069,90		
3	Equipamentos Principais								
3.1	Correia transportadora 2.000 t/h	m	457,00	24.964,41	11.408.734,43	1,5%	11.408.734,43		
3.2	Correia transportadora 800 t/h	m	615,00	19.191,72	11.802.906,43	1,6%	11.802.906,43		
3.3	Sistema de despoeiramento por transportador	un	2,00	421.414,84	842.829,69	0,1%	842.829,69		
3.4	Sistema de despoeiramento por moega ferroviária	un	1,00	1.213.901,53	1.213.901,53	0,2%	1.213.901,53		
3.5	Torre de transferência 800 t/h	un	2,00	1.515.098,68	3.030.197,37	0,4%	3.030.197,37		
3.6	Torre de transferência 2.000 t/h	un	2,00	1.802.598,49	3.605.196,98	0,5%	3.605.196,98		
3.7	Elevador de canecas 800 t/h	un	2,00	2.419.912,07	4.839.824,14	0,6%	4.839.824,14		

Seção C – Engenharia

Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total		1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa
3.8 Elevador de canecas 2000 t/h	un	3,00	3.239.311,80	9.717.935,41	1,3%	9.717.935,41		
3.9 Balança de fluxo 2000 t/h	un	2,00	1.343.388,90	2.686.777,80	0,4%	2.686.777,80		
3.10 Balança Rodoviária	un	3,00	177.844,62	533.533,85	0,1%	533.533,85		
3.11 Balança Ferroviária	un	1,00	638.391,98	638.391,98	0,1%	638.391,98		
3.12 Tombador de caminhões	un	2,00	1.141.478,35	2.282.956,70	0,3%	2.282.956,70		
3.13 Recepção Ferroviária	und	2,00	2.191.633,21	4.383.266,42	0,6%	4.383.266,42		
3.14 Subestação terminal	un	1,00	1.353.386,64	1.353.386,64	0,2%	1.353.386,64		
4 Sistema Aquaviário do Arrendamento								
4.1 Píer L (Fase 1) -plataforma berço externo				216.251.424,63	28,9%			
Obra Civil - berço externo	LS	1,00	58.084.992,34			40.659.494,64	17.425.497,70	
Equipamentos Píer "F" berço externo	LS	1,00	158.166.432,29			15.816.643,23	142.349.789,07	
4.2 Subestação equipamentos de cais berço externo	un	1,00	1.353.386,64	1.353.386,64	0,2%		1.353.386,64	
5 Obras e serviços área comum ao Porto								
5.1 Píer L (Fase 1) -plataforma berço interno e ponte de acesso				358.727.230,21	47,9%			
Obra Civil - berço interno e ponte de acesso	LS	1,00	201.489.416,47			141.042.591,53	60.446.824,94	
Equipamentos Píer "F" - berço interno	LS	1,00	157.237.813,74					157.237.813,74
5.2 Subestação equipamentos de cais	un	1,00	1.353.386,64	1.353.386,64	0,2%			1.353.386,64

Seção C – Engenharia

Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total		1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa
5.3 Área de Apoio Logístico				2.818.479,88	0,4%	2.818.479,88		
Demolição	m ³	165,66	155,95					
Pavimento Circulação e estacionamento caminhões	m ²	11.163,70	182,16					
Edificações	m ²	336,30	1.899,21					
Iluminação	m	604,00	199,34					
6 DEMAIS								
6.1 Contingências	%	5		34.029.363,79		15.021.028,85	11.078.774,92	7.929.560,02
6.2 Despesas Administrativas	%	5		34.029.363,79		15.021.028,85	11.078.774,92	7.929.560,02
TOTAL				748.646.003,29	100,0%	330.462.634,69	243.733.048,18	174.450.320,41

Data-base abril/22.