
Seção B – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia sobre a área de arrendamento **ITG03**, localizada no Porto de Itaguaí-RJ, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de granéis minerais sólidos.

2. Descrição da Estrutura Operacional Atual e Futura

A área de arrendamento **ITG03** foi estudada para ser utilizada prioritariamente na armazenagem e movimentação de granel mineral sólido, pelo tipo de navegação longo curso, no sentido de desembarque.

A área total disponível para arrendamento do Terminal de Granéis Sólidos III, segundo o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ do Porto de Itaguaí, possui 22.564 m².

O PDZ do Porto de Itaguaí não traz a delimitação exata da área, contudo, para efeito deste EVTEA, considera-se que a área de 22.564 m² inclui a área do berço de 2.585 m², sendo assim, o polígono da retro área do arrendamento possui aproximadamente 20.000 m², incluindo um desvio ferroviário, conforme layout descrito na figura abaixo.



Figura 1: Poligonal aproximada da retro área do TGS III
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

A área do Terminal de Granéis Sólidos proposta por este estudo, denominado TGS III, possui, além de sua retro área, o uso exclusivo do berço 201, e correias transportadoras que interligam o terminal ao píer.

Inaugurado em 1982, o TGS III foi projetado e construído visando o atendimento da demanda por descarga de alumina da Valesul, a qual ficou responsável pelo arrendamento até 2012, quando não houve renovação do contrato, permanecendo o terminal paralisado desde então.

Seção B – Engenharia

Em 2015, a empresa INLAND LOGÍSTICA E TERMINAIS desenvolveu um projeto de modernização para a reativação deste terminal, aprovado tanto pela CDRJ como pela ANTAQ, que culminou com a assinatura do contrato de transição para a exploração do TGS III entre a INLAND e a CDRJ em 14/08/2017, porém, atualmente extinto.

Uma vez que foi operacional durante 30 anos e que está parado há 8 anos, o TGS III possui em sua área diversas construções e equipamentos necessitando de uma série de manutenções, reparos, trocas e reformas, para ser posto em atividade novamente.

Todos os equipamentos e edificações presentes na área serão herdados pelo arrendatário em suas atuais condições, sendo este o responsável pela revisão, manutenção, revitalização e modernização para o seu correto funcionamento.

Conforme projeto de reforma elaborado pela empresa INLAND, para fazer o levantamento técnico, descreve-se a seguir a situação atual e os serviços que precisam ser realizados na área.

Devido às intempéries e atos de vandalismo, as construções apresentam diversas patologias. Desse modo, a reforma prevista neste estudo consiste na revitalização das edificações, começando por uma limpeza geral, revisão na parte elétrica, pintura e reparos em toda sua área de extensão. E na parte externa será feito uma limpeza geral em todos os pontos necessários, limpeza de calhas, recuperação de meio fio, alambrado, portões e etc.

Além desse levantamento, também se descreve a necessidade de aquisição de novos equipamentos e reformas para aumento da capacidade da esteira e do carregamento rodoviário, a fim de que o Terminal TGS III atinja a capacidade de movimentação proposta no presente estudo.

Nos itens abaixo serão detalhados os elementos de infraestrutura, superestrutura e principais equipamentos, existentes e a serem implantados, com base no projeto apresentado pela empresa INLAND, supracitado. Porém, registra-se que tal detalhamento possui caráter orientativo, cabendo à futura arrendatária a realização dos estudos necessários, bem como o projeto executivo da implementação do empreendimento, atendendo aos requisitos de capacidade, a serem descritos no item 4.

2.1. Principais Edificações Existentes e a serem Implantadas

2.1.1. Guarita de Entrada

Edificação construída em concreto armado, fechamentos laterais em alvenaria, esquadria de alumínio e telhas de fibrocimento sobre laje. Área construída de 57,00 m². Contém em seu interior sala de SSP, servidor CPD, sala do CFTV e sala de espera. A parte elétrica está aparentemente danificada e necessitando de revisão, porta de entrada com fechadura danificada e fixação comprometida, telhado com telha quebrada, ausência de extintor, e placas de sinalização.

2.1.2. Sala de Comando (PLC)

Seção B – Engenharia

Edificação com 1 pavimento construído em concreto armado, fechamentos laterais em alvenaria, esquadria de alumínio e telhas de fibrocimento sobre laje. Área construída de 53,00 m². Painéis elétricos sujos e possivelmente danificados e parte elétrica da edificação deverá passar por revisão.



Figura 2: Painel de controle
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Através do PLC contido nessa sala é possível acompanhar todo o andamento dos serviços de descarga do navio, bem como o peso que está sendo transportado pelas correias transportadoras. Ele está programado não só para acompanhar como também comandar o ligamento e desligamento do sistema de acordo com a sua programação desejada. Este equipamento é da marca ALLEN-BRANDLEY PANEL VIEW PLUS 1000, está em bom estado e já foi testado. Atualmente a comunicação do equipamento é feita via rádio, o que poderia ser melhorada oportunamente através de cabos de fibra ótica. Apesar do tempo parado, o mesmo nunca foi desenergizado. Futuramente o sistema deverá ser integrado ao TOS (Terminal Operating System), de forma que todas as funcionalidades de automação proporcionadas pelo PLC sejam disponibilizadas em tempo real.

2.1.3. Casa de Compressores e Sopradores

Edificação em estrutura de concreto armado constituído de 1 pavimento com o pé direito de 5,00 m e um pequeno porão. Fechamento lateral em alvenaria, esquadrias de alumínio e cobertura de telhas de fibrocimento. Área construída de 137 m². A parte elétrica está aparentemente danificada e necessitando de revisão, porta de entrada com fechadura danificada e fixação comprometida, telhado com telha quebrada, ausência de extintores e placas de sinalização.

Seção B – Engenharia

2.1.4. Oficina de Manutenção

Galpão em estrutura metálica com fechamentos laterais em alvenaria e telhas de fibrocimento. Área construída de 47,00 m². Portas, vidros das janelas e partes estruturais do prédio danificados.

2.1.5. Refeitório

Edificação com 1 pavimento construído em concreto armado, fechamentos laterais em alvenaria, esquadrias de alumínio e telhas de fibrocimento sobre laje. Área construída de 21,00 m².

2.1.6. Silos

O antigo Terminal de Alumina, que operou na área do TGS III até 2012, possuía 2 silos verticais metálicos operacionais (posicionados à direita na figura abaixo), e dois silos de concreto não operacionais (com construção incompleta, posicionados à esquerda na figura abaixo).



Figura 3: Imagem aérea dos silos no Terminal de Granéis Sólidos III
Fonte: Google-Earth

Nesse estudo será considerado apenas os dois silos metálicos, com a especificação descrita na tabela abaixo. No que se refere aos silos de concreto, caberá à futura arrendatária o estudo necessário para decidir acerca da reforma, ou demolição dos mesmos.

Tipo	Número de patrimônio	Categoria	Capacidade estática (t)	Área (m ²)
Silo Vertical 1	388L/0071	Granel Sólido	15.315	1.366,35
Silo Vertical 2	388L/0072	Granel Sólido	15.315	1.303,98

Tabela 1: Instalações de armazenagem do TGS III
Fonte: PDZ – 2019

O projeto de reforma apresentado pela empresa INLAND não contemplou os dois silos metálicos, portanto, também caberá à futura arrendatária a análise das intervenções necessárias para torná-los operacionais.

Seção B – Engenharia

2.1.7. Outras Edificações

Platô inferior e Pera rodoviária

Toda a área deverá ser limpa e capinada, reconstituídas as guias, buracos tampados com concreto. Aproximadamente 510m² de pera rodoviária após a capina deverão ser revestidas com bica corrida e abatido com rolo liso.

Deverá haver manutenção ao acesso à portaria, revitalização do portão de acesso principal, do pátio, além de toda área externa que engloba a área dos silos, e área do carregamento de caminhões.

Portão de Acesso

Deverá ser feito o tratamento mecânico da estrutura do portão de acesso, que se encontra corroída, e os serviços de solda conforme a necessidade, em seguida o portão deve ser pintado, os pedaços corroídos da tela de limitação de acesso tratados mecanicamente ou substituídos, e depois pintados. A cancela que está cega e sem operação deve ser reformada e pintada. Deve ser realizada a limpeza e poda do mato das áreas internas e externas do portão de acesso.

Caixa d' Água

A caixa d'água principal (cisterna) deverá ser esvaziada, limpa e desinfetada, a tampa deverá ser pintada e a base de suporte da tampa ser reconstruída. As outras 4 caixas d'água devem passar pelo mesmo processo, onde serão verificados e consertados qualquer tipo de vazamento, e trocadas todas as boias. A instalação predial encontra-se em boas condições de uso, sendo necessária apenas a execução de serviços de reparos.

2.2. Principais Equipamentos Existentes e a serem Implantados

2.2.1. Descarregador Pneumático de Navios (Sugador)

O descarregador pneumático de navios foi fabricado pela MÁQUINAS CONDOR S.A, para a descarga de alumina, entrou em operação em 1982, tendo então 38 anos. É composto por um conjunto pneumático com 2 unidades, tendo cada uma 150 t/h de capacidade, baseada na alumina que tem densidade de 0,96 g/cm³. A tromba vertical possui 24 m e deslocamento sobre trilhos com 11,8 m de extensão.

O equipamento se encontra estruturalmente e mecanicamente preservado, porém para colocá-lo em operação seria necessária revisão do sistema pneumático e válvulas rotativas, revisão no sistema de translação, revisão na lança, seu sistema de içamento e tromba de sucção. Possui ainda pontos de corrosão comprometedores ao funcionamento do equipamento, parte elétrica e mecânica há muitos anos sem revisão.

Seção B – Engenharia

Nesse estudo sugere-se que o equipamento seja trocado, em função da grande quantidade de intervenções necessárias para deixá-lo operacional, porém, caberá à futura arrendatária tal decisão, assim como o projeto de reforma/troca do mesmo.



Figura 4: Cabine e tromba do descarregador pneumático
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

2.2.2. Correias Transportadoras (CT-01, CT-02, CT-03, CT-04 e CT-05)

O sistema de transportadoras de correias foi fabricado pela extinta FMC, com capacidade para 360 t/h de alumina. As correias transportadoras utilizadas no sistema têm 42” de largura e estão divididas em cinco tramos. O sistema está estruturalmente e mecanicamente preservado.

Para as quatro primeiras correias, será necessário fazer os seguintes reparos:

Revisão de 1410 roletes, que passarão por um processo de inspeção visual e auditiva devido aos motivos de deterioração pela falta de manutenção ou uso, e eventual troca daqueles roletes danificados, tambores, chutes de transferências, sistema de frenagem e paradas emergenciais, reforço e troca de cabos dos contrapesos, guias laterais para alinhamento, raspadores, motores e acionamentos/transmissão, esticadores e chapas oxidadas.

As correias deverão passar por um alinhamento e tratamento mecânico em suas estruturas. A mesa de transferência da CT-04, os painéis elétricos que operam as correias, o sistema de acionamento, os motrizes da CT-03 e CT-04 deverão ser revisados e limpos.

Seção B – Engenharia

O Sistema elétrico e de iluminação, além do sistema das correias deverão ser inspecionados, testados, normalizados e corrigidos.

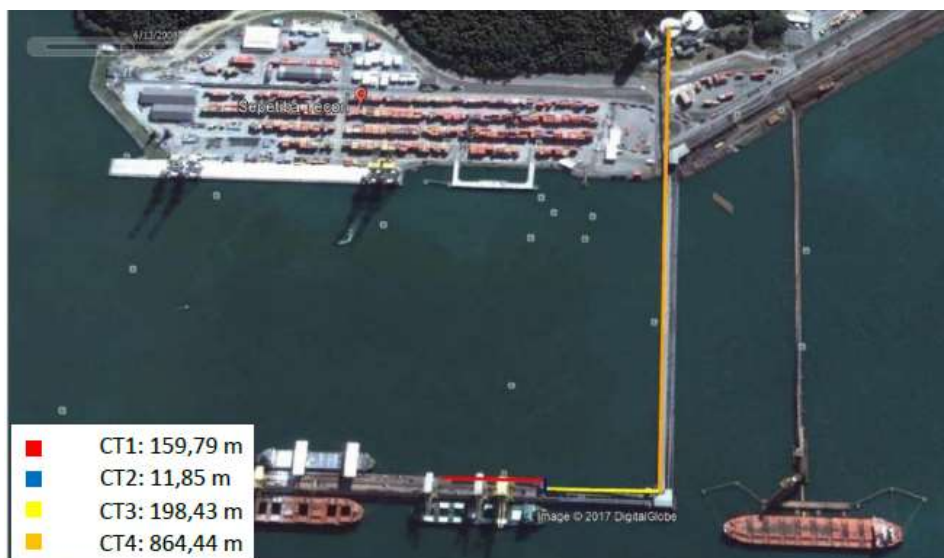


Figura 5: Tramos de correia transportadora do píer até o terminal
Fonte: EVTEA – Píer3 - 2018

Correia Transportadora 1 (CT-01)

Comprimento Atual: 159,79 m, Largura: 42", Motor: 50 HP.

Por estar no píer, sofreu os efeitos da oxidação com mais rigor, mas sem comprometer sua segurança. As partes metálicas que demandam tratamento mecânico devem ser limpas, hidrojateadas, secas, revestidas com primer e posteriormente pintadas com duas demãos de tinta.

Para o atendimento do serviço da gipsita, devido a sua densidade ser maior, para equilíbrio das tensões, o contrapeso instalado deverá ser redimensionado recebendo um acréscimo de 800Kg, e seu tambor motriz revestido com material cerâmico.

Deverá ser colocada sobre a saída da guia de material uma comporta tipo guilhotina regulável, com altura conforme indicado na tabela de enchimento de correia, garantindo uma quantidade preliminar de material transportado.

De acordo com a tabulação de enchimento, é possível observar que para os materiais barrilha e gipsita a altura limite de regulação deverá ser de 126 e 122 mm, respectivamente. Para o manuseio do coque, a capacidade máxima de transporte será de 280t/h para garantir um enchimento seguro da correia, em torno de 85% de sua secção útil. Com isso a altura máxima da comporta será de 176 mm.

O motor de 50 HP deverá ser desmontado e revisado. O conjunto redutor também deverá ser desmontado, limpo, descontaminado e ter seu óleo trocado de acordo com as recomendações do fabricante. As telhas de cobertura que foram retiradas pela força do vento deverão ser recolocadas.

Seção B – Engenharia

Prolongamento da Correia Transportadora 1 (CT-01)

A fim de atender com maior eficiência o descarregamento de navios previstos para acostagem no berço 201, da categoria Supramax, este estudo prevê o prolongamento do comprimento total da correia CT-01, que atualmente possui 159,79 m, e deve ser estendida até o final do berço, passando a ter aproximadamente 220 m, com um aumento de 60 m, conforme figura a seguir.



Figura 6: Extensão Correia Transportadora 1
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Correia Transportadora 2 (CT-02)

Comprimento: 11,85 m, Largura: 42", Motor: 7,5 HP.

Por estar no píer de atracação sofreu os efeitos de oxidação com mais rigor, mas sem comprometer sua segurança. Por ser a menor das correias, o seu acionamento é feito por um motor elétrico de 7,5 HP. Sua função é fazer a transferência do material transportado da correia transportadora 1 para a correia transportadora 3. Essa correia não possui contrapeso. Deverá ser colocada uma chapa de aço na região de descarga de material, para conter o desgaste das chapas de sustentação

Correia Transportadora 3 (CT-03)

Comprimento: 198,43 m, Largura: 42", Motor: 50 HP.

Esta correia transportadora deverá ter seu tambor revestido com pastilhas cerâmicas embutidas em uma manta de borracha para aumentar o atrito entre ambos e evitar o deslizamento da correia. O contrapeso será todo revisado para garantir o tensionamento da correia transportadora. Por estar no píer esta correia transportadora também sofreu os efeitos da oxidação.

Seção B – Engenharia

Correia Transportadora 4 (CT-04)

Comprimento: 864,44 m, Largura: 42”, Motor: 100 HP, Desnível: 24,90 m ascendente.

Por ser a maior correia transportadora do sistema é a que exige mais cuidados com relação à sua manutenção. Esta correia transportadora também deverá ter o seu tambor revestido com pastilhas cerâmicas embutidas em uma manta de borracha para evitar o deslizamento da correia. O contrapeso também deverá ser todo revisado para garantir o tensionamento da correia transportadora, e o seu peso de 5200 kg será mantido.

Correia Transportadora 5 (CT-05)

Comprimento: 47 m, Largura: 42”

Uma vez que no projeto da INLAND não foi considerada a Correia Transportadora 5, não será descrito nesse estudo as suas especificações técnicas completas, e condições de uso. Porém, como a mesma fará parte do novo terminal, a futura arrendatária deverá tomar as providências necessárias de reforma/manutenção de acordo com o estado que receber.

Reforma Geral para Aumento de Fluxo

Deverá ser realizada reforma geral em todos os sistemas de correias transportadoras com o intuito de elevar a capacidade operacional do TGS III. Hoje o sistema possui capacidade de fluxo de carga nominal de 360t/h (288 t/h real) e pretende-se, com a reforma, que esse número chegue a 600 t/h.



Figura 7: Correia Transportadora 4
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

2.2.3. Casas de Transferência

Seção B – Engenharia

Os materiais oriundos do descarregamento de navios são depositados nas moegas que por sua vez depositam estes materiais nas correias, que vão mudando de direção através das casas de transferências para então chegar ao destino.

O sistema de correias transportadoras do projeto do TGS III é constituído de três casas de transferências: casa de transferência 1 e 2, casa de transferência 3 e casa de transferência 4.

Acompanhando o sentido da carga, a primeira casa de transferência atende a mudança de direção da correia transportadora 1 para a correia transportadora 2, e desta para a correia transportadora 3. Devido ao tamanho da correia transportadora 2 ser pequena, foi construído uma casa de transferência que atende as duas mudanças.

A casa de transferência 1 e 2, por estarem na área do píer, apresentam um maior índice de oxidação, por isso deverá ser feita uma limpeza geral com lavadora de alta pressão. As partes oxidadas deverão ser hidrojateadas e pintadas com uma demão de primer e duas demãos de tinta. Estruturalmente não existe nada que comprometa o sistema.

O sistema de despoejamento é da marca MIKRO-PULSAIRE DUCON com vazão de 13.500 m³/h, ele deve ser revisado para permitir o seu pleno funcionamento. As tubulações e chapas do piso deverão ser hidrojateadas e pintadas com uma demão de primer e duas demãos de tinta. Deverão ser trocados os filtros mangas. O projeto de melhorias prevê a construção de 576 m² de guarda-corpo para atendimento da NR-12 e a colocação de 16 lâmpadas de iluminação nas luminárias antichama. A iluminação na área dos chutes, dos motores e dos redutores deverão ser refeitas.

A casa de transferência 3 é a maior delas e também está na área do píer, por este motivo sofreu uma forte oxidação. Esta casa de transferência possui três patamares. Prevê-se a substituição de 29 chapas de piso do tipo xadrez do primeiro patamar e 12 no segundo patamar. Deverão ainda ser confeccionados 128 m² de guarda-corpo para instalação nas escadarias, em atendimento à NR-12. Na iluminação interna devem ser substituídas 8 caixas de interruptores e 28 lâmpadas. Deverá ser substituído um degrau da escadaria que dá acesso ao primeiro patamar, 3 portas de acesso deverão ser reformadas e trocadas suas respectivas fechaduras e deverão ser trocadas quatro telhas do tratamento lateral, que se encontram amassadas. Também há chumbadores deteriorados que necessitam de reparos.

Devido à corrosão, dois pés de coluna deverão sofrer uma intervenção para recuperação dos mesmos, sendo que as partes das colunas corroídas deverão ser cortadas e substituídas, por chapas da mesma espessura e qualidade. Serão substituídos também 8 chumbadores de 1 ½” de diâmetro. Deverá ser construído um apoio de aço da coluna a ser recuperada para possibilitar a remoção dos chumbadores, utilizando martetele pneumático e serviços de corte e solda. Após esses procedimentos, deverá ser feita a reconstituição definitiva do pé de coluna com a execução do grauteamento. Deve ainda ser feita uma forma, com Madeirit de 20mm de espessura. Deverá ser executada a raspagem de todos os aços agredidos, com emprego de esmerilhadeira, até que seja removido toda a parte oxidada.

Seção B – Engenharia

Concluída esta fase de serviços, deverá ser aplicado produtos inibidores de corrosão com pincel, com pelo menos 2 demãos e, após 24h, aplicado argamassa cimentícia. Após este procedimento deverá ser feita a aplicação de uma demão de primer e duas demãos de tinta.

A casa de transferência 4 está próxima aos silos de armazenamento e é a responsável pela transferência da correia transportadora 4 para a correia transportadora 5, que segue até os silos.

Existe a possibilidade de descarga direta do navio até o caminhão, sem necessitar de armazenagem. Nesse caso, o material sobe pela correia transportadora 4 até o limite de 810m e neste ponto o material é desviado, através de um desviador de correias e cai diretamente num silo intermediário com capacidade volumétrica de 270 m³. Este Silo funciona como pulmão do carregamento rodoviário, sistema que será totalmente renovado.



Figura 8: Silo do carregamento Rodoviário
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Como medida de adequação às normas vigentes (NR12), que passou a vigorar após o período de construção das casas, é necessária a instalação de telas em todos os guarda-corpos existentes e a troca de todas as placas de piso que se encontram em estado avançado de corrosão.

2.2.4. Moegas

Moega Portuária para Barrilha - Existente

A moega portuária de barrilha está acoplada ao sistema do transportador de correias e foi projetada pela empresa ATAKADA CONSULTORIA TÉCNICA LTDA. A moega foi concebida para a realização de descarga de barrilha, motivo pelo qual dispõe de um sistema de fluidificação e outro de despoeiramento, foi fabricada em 2010 e entrou em operação em 2011.

Seção B – Engenharia



Figura 9: Moega Portuária para Barrilha.
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Este equipamento encontra-se estruturalmente preservado, no entanto apresenta sinais de corrosão. Em decorrência do estado de oxidação, se faz necessário inicialmente uma limpeza com jato de alta pressão para retirada da poeira e sujidades. Em seguida deverão ser retiradas todas as mangueiras, bem como os equipamentos elétricos. Na sequência deverá ser retirado o compressor do sistema de despoejamento e enviado para teste hidrostático e recomposição das peças oxidadas.

Foi notada a falta de um motor, que deverá ser comprado e montado em substituição ao original.

O sistema de despoejamento deverá ser totalmente desmontado e retirados os filtros de manga para limpeza geral dos compartimentos. Algumas tubulações do sistema de despoejamento deverão ser substituídas.

Após a retirada de todos componentes danificados deverá ser feito o hidrojateamento de toda a superfície oxidada. Após a retirada de todo material oxidado as superfícies deverão ser secas e em seguida aplicado o prime para evitar a contaminação e oxidação das superfícies tratadas. Em seguida deve ser aplicado duas demãos de tinta de cor amarela. As mangueiras e conexões deverão ser então remontadas e testadas.

Os motores e todo sistema de movimentação da moega sobre os trilhos deverão ser revisados e substituídos se necessário. A área a ser tratada será de 160 m².

Existem cinco aspiradores e cinco válvulas do sistema de despoejamento que devem ser desmontados e revisados.

Seção B – Engenharia

Na parte superior da moega deverá ser feito um tratamento lateral com cantoneiras e telhas com a finalidade de evitar a saída da poeira no momento de carregamento da mesma, com um metro de altura, num perímetro de 25,20 m.

Ainda é previsto neste estudo a manutenção dos trilhos existentes nas laterais da Moega da Barrilha, e instalação de trilhos nos trechos onde apresentam faltas destes componentes e em alguns trechos nas laterais da estrutura. Prevê-se a instalação de aproximadamente 64 m de trilho TR 45 de aço ao longo dos trilhos existentes no berço 201 e a relocação da moega para o final do trilho. Deverão ser consertados os *stops* (batentes) do trilho que se encontram avariados. Conforme figura a seguir.



Figura 10: Trilhos das Moegas do berço 201
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Moega Portuária para Gipsita - Existente

A operação de descarga de navio de gipsita requer uma operação mais rápida em decorrência do tamanho dos navios, pelo volume a ser descarregado, que está previsto entre 35.000 a 40.000 toneladas por navio e sobretudo pelo custo da descarga. A descarga desse material vai ser feita com dois ternos, com duas moegas, operando de forma alternada na descarga dos grabs.

As duas moegas estão novas, possuem abertura superior de 8 m x 8 m, viabilizando maior rapidez no momento da abertura do grab. Devido à densidade desse material ser de 1,4 t/m³, deverá ser feito um acréscimo e reforço de chapas nos locais de impacto do material nos shuts.

DATOS TECNICOS	
TAMAÑO BOCA SUPERIOR	8,0x8,0 m.
ALTURA TOLVA	12,717mm
ALTURA VERTIDO EXTRACTORA	4,595mm.
RENDIMIENTO MAX. ALIMENTADOR	700t/h
PESO TOLVA	80.000 Kgs.
CAPACIDAD VOLUMETRICA(nivel de agua)	130m ³
PESO MAXIMO DE LA CARGA (Yeso d=1,4kg/dm ³)	85 Tm.
VELOCIDAD DESPLAZAMIENTO	30m/mln

Tabela 2: Folha de Dados da Moega Portuária para Gipsita.
Fonte: INLAND

Seção B – Engenharia

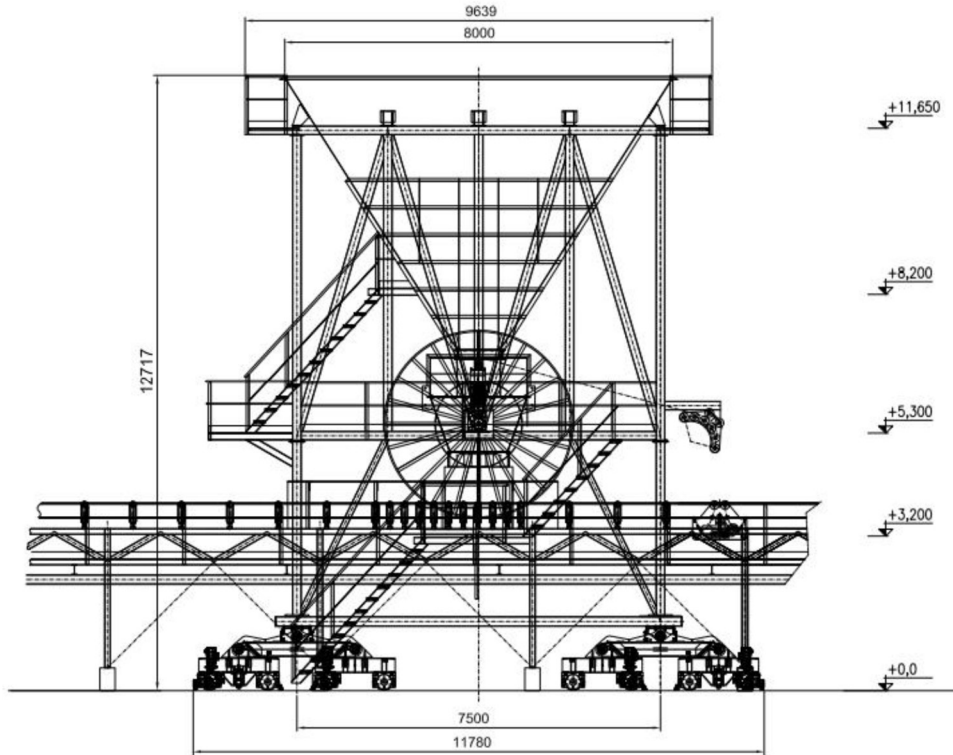


Figura 11: Projeto da Moega Portuária para Gipsita – vista frontal.
Fonte: INLAND

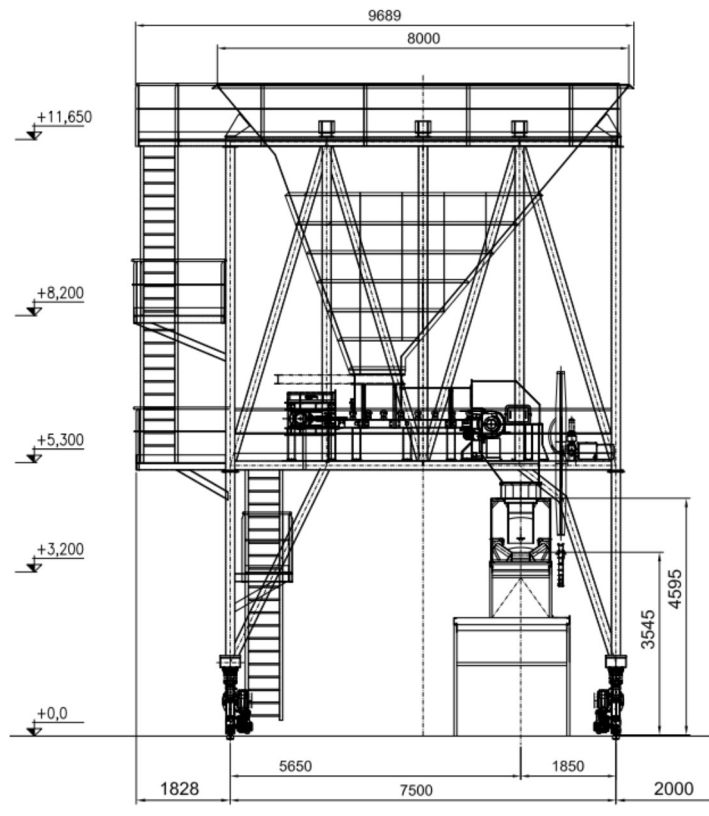


Figura 12: Projeto da Moega Portuária para Gipsita – vista lateral.
Fonte: INLAND.

Seção B – Engenharia

2.2.5. Estação de Carregamento Rodoviário

A estação de carregamento rodoviário está atualmente constituída de transportador tipo calha, com capacidade de 200 t/h, conjunto de recuperação de partículas dotados de filtros de manga, compressores e ventiladores, em mal estado de conservação. Este conjunto deverá ser trocado por um novo sistema de carregamento, com a finalidade de aumentar a capacidade operacional do TGS III por meio de ações que reduzam o tempo de escoamento dos materiais movimentados, na operação de descarga direta (navio-caminhão).



Figura 13: Estação de Carregamento Rodoviário Existente.
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Este estudo prevê a troca, duplicação e modernização de todo o sistema atual de carregamento, incluindo válvulas guilhotina, motores, trombas de carregamento e estruturas metálicas. O sistema passará a ter 2 (dois) pontos para carregamento simultâneo de duas carretas, com capacidade nominal de 600 t/h cada, automatizados e controlados via PLC.

Para a instalação e ativação plena do novo sistema de carregamento rodoviário também é previsto:

- O sistema de despoejamento deverá ser limpo e todos os filtros deverão ser revisados e testados hidrosticamente;

Seção B – Engenharia

- Os dutos do sistema de filtro deverão ser desmontados, limpos e pintados;
- A parte elétrica e de iluminação deverá ser toda revisada e, quando necessário, refeita;
- As partes da estrutura metálica que não serão substituídas e que apresentarem danos pela corrosão deverão passar por um tratamento de superfície com hidrojateamento;
- Retirada da Balança Rodoviária existente.

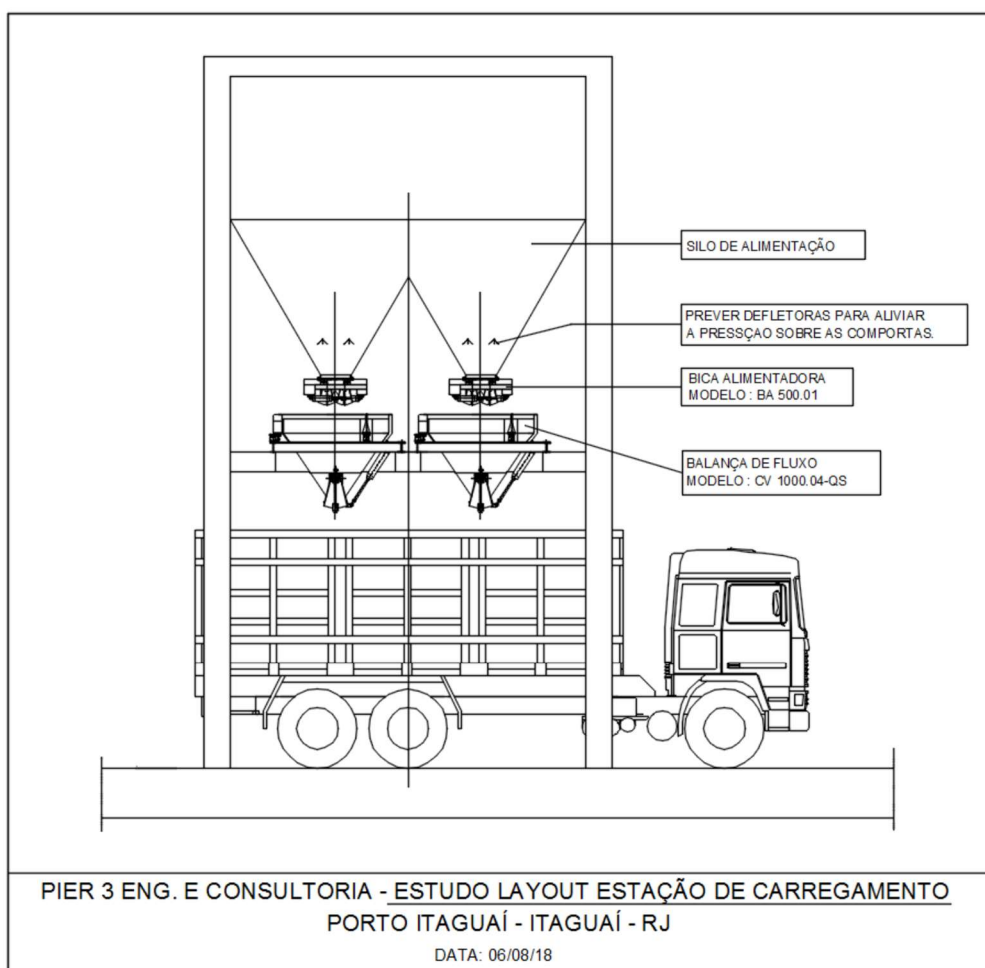


Figura 14: Esquemático da Nova Estação de Carregamento Rodoviário.
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

2.2.6. Berço

O berço 201, que atende exclusivamente ao Terminal de Granéis Sólidos - TGS III, consiste em um berço de atracação na face norte do píer, construído sobre estacas metálicas e tubulões de concreto armado, em bom estado de conservação, com extensão de 253 m de cais, numa faixa de 10,22 m de largura, com profundidade mínima de 11 m e calado máximo oficial de 10,50 m, comporta navios da categoria Supramax e possui capacidade de prancha de 600 t/h.

Seção B – Engenharia



Figura 15: Área do Berço 201 – TGSIII
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

O Berço 201 do TGS III compartilha o píer em L com os berços 101, 102 e 202, afastado aproximadamente 550 m da costa. Ao final do píer, há um dolfin para amarração. As defensas do berço 201 são pneumáticas.

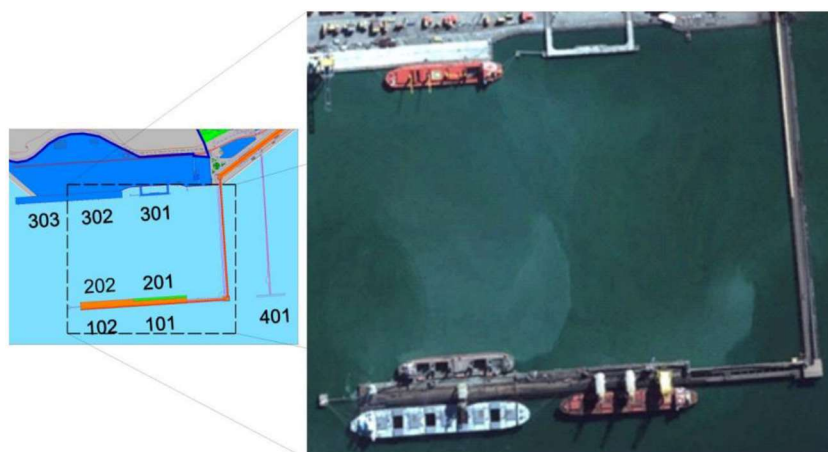


Figura 16: Imagem aérea do píer com os berços 101, 102, 201 e 202.
Fonte: Plano Mestre do Porto de Itaguaí (2014)



Figura 17: Berço 201
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

Seção B – Engenharia

Atualmente a infraestrutura do píer apresenta ausências de diversas calhas de coleta ao longo de sua extensão, além de ser prevista a inserção de novas calhas de coleta, as calhas existentes deverão receber um tratamento devido ao processo de corrosão. Deverão ser retiradas 150 m de calhas ao longo do berço 201 para serem reparadas. Deverá ser utilizada a técnica de hidrojateamento para limpar as calhas, soldar chapas de aço de 2 mm de espessura onde há furos causados pela corrosão, aplicar uma camada de primer e duas demãos de tinta.

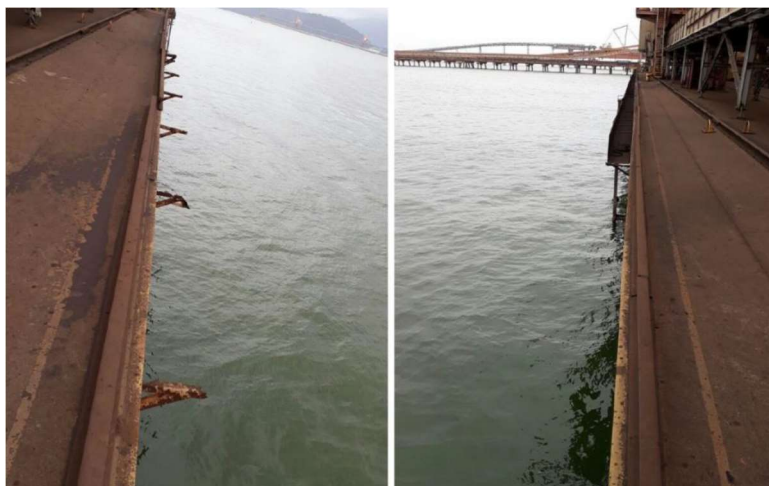


Figura 18: Ausência de Calhas de Coleta Berço 201.
Fonte: EVTEA – Píer3 - 2018

2.2.7. Dragagem

Está sendo previsto nesse estudo a dragagem de manutenção dos acessos ao berço 201 do TGS III.

Esta dragagem de manutenção pressupõe o cumprimento dos itens da Licença de Instalação - LI Nº IN041437, de 21 de setembro de 2017, emitida pelo INEA, referentes à operação.

Os itens abaixo não constam na LI, porém são considerados como obrigações:

- Não utilizar o canal alternativo e o canal derivativo;
- Não realizar overflow entre a área de dragagem e o bota-fora;
- Dragar para atingir e garantir a cota solicitada, conforme especificado e atendendo os critérios da Marinha para aproveitamento de Levantamento Batimétrico Categoria A.

Os terminais TECON, TECAR e CPBS operados pelas empresas CSN e VALE, e seus acessos aquaviários fazem parte do complexo do Porto Organizado de Itaguaí. A figura a seguir mostra as bacias de manobras que serão beneficiados pela dragagem de manutenção, bem como mostra na cor azul clara a região complementar a qual esse estudo se refere (área a ser dragada).

Seção B – Engenharia



Figura 19: Área de Dragagem Berço 201.
Fonte: INLAND

As coordenadas que enquadram a área de intervenção da dragagem para o complemento do berço 201 são dadas em projeção plana UTM para o elipsoide WGS 84 e fuso 23: (618.900, 7.462.900) e (619.700, 7.463.300).

O descarte do material removido na dragagem será realizado na área determinada pela licença ambiental LI Nº IN041437. A área licenciada é interna ao círculo com raio de 2 mm centrado no ponto (23° 11'00" S, 43° 54'30" W). A figura a seguir ilustra a posição do depósito, bem como a rota de navegação típica. O comprimento do percurso entre a área da dragagem e o despejo é de, aproximadamente, 62.000 m o que corresponde a aproximadamente 33,5 milhas náuticas.

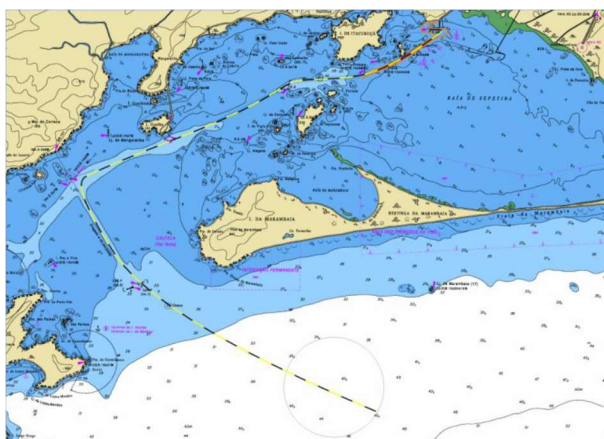


Figura 20: Área de Deposito da Dragagem Berço 201.
Fonte: INLAND.

O despejo do material dragado deverá ser planejado de modo a preencher as regiões mais profundas primeiro. A figura a seguir mostra um exemplo de plano de células para servir de guia de despejo. A sequência de utilização de cada célula deverá ser validada no plano de dragagem a ser apresentado pela empresa vencedora junto ao órgão ambiental (INEA) e aprovada por este órgão.

Os parâmetros de projeto que determinam a geometria do complemento de dragagem são baseados no navio tipo adotado para o berço 201 e são calculados de acordo com a norma brasileira NBR 13246 de 1995 ora em fase de revisão e com as normas internacionais, especialmente a PIANC, revisada em 2014.

Seção B – Engenharia

Entretanto foram adotados alguns valores derivados dos termos de concessão para operação do terminal, informados pelo cliente.

O canal de aproximação permite que o berço 201 possa ser acessado mesmo com o berço 202 ocupado. A largura do berço é de 41,3 m a partir do limite operacional, que se encontra a 3,3 m da borda do cais, portanto, a largura do berço para o projeto de dragagem é de 44,6 m. A inclinação do talude foi adotada 1v:6h de acordo com o projeto geométrico original para toda a hidrovia. A tolerância vertical foi estabelecida em 0,5 m para todas as áreas. A tolerância horizontal é derivada da tolerância vertical e da inclinação do talude, ficando em 3,0 m para todas as áreas.

Conforme o projeto, os volumes a dragar, apresentados na tabela a seguir foram obtidos a partir de diferença de superfícies modeladas em malha regular de 1 m. Foram feitos recortes para discriminar as subáreas de interesse, a fim de permitir o planejamento da dragagem segundo os objetivos da obra.

Volumes (m ³)	Total	Berço 201	Canal
Projeto	88.975,94	13.287,07	75.688,87
Tolerância 0,5 m	36.673,84	5.852,22	30.821,62
Projeto + Tolerância	125.649,78	19.139,29	106.510,49

Tabela 3: Volumes da Dragagem Berço 201.
Fonte: INLAND.

Os volumes apurados estão distribuídos pela região a dragar conforme mostra a figura a seguir, que atribui cores a cada ponto de acordo com a espessura do material a dragar.

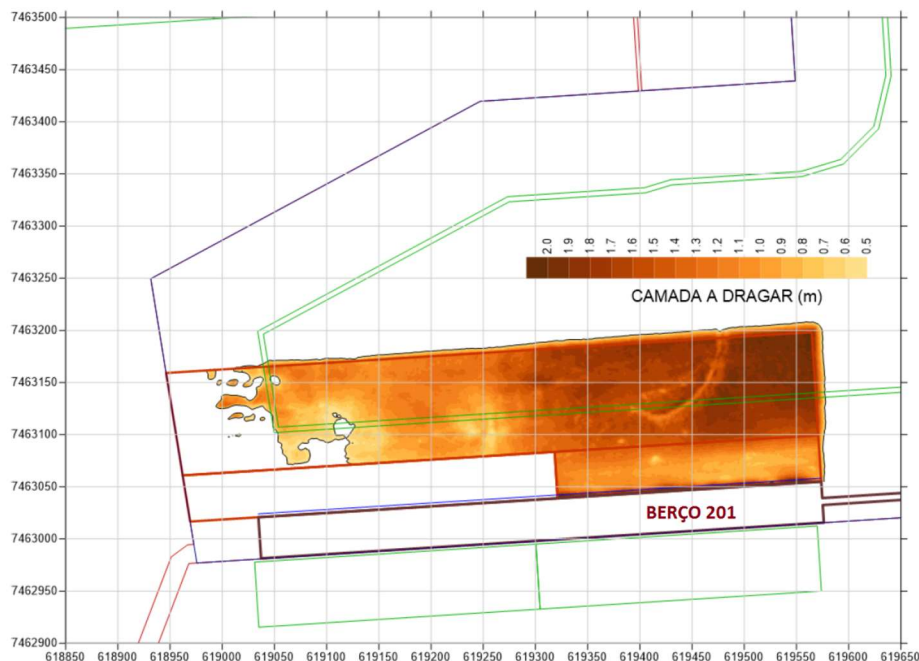


Figura 21: Camada a ser Dragada Berço 201.
Fonte: EVTEA – Pier3 – 2018

Seção B – Engenharia

2.2.8. Sistema Elétrico de alta e baixa tensão

A energia elétrica que abastece o TGS III é fornecida pela Light, que é distribuída entre os operadores portuários do porto de Itaguaí através do sistema administrado pela CSN. A energia consumida pelo TGS III é obtida diretamente da subestação SD 3, com um ramal direto para o píer e outro que vai para um transformador 500 V ao lado dos silos.

Deverá ser feita uma limpeza e revisão do transformador. O óleo deverá ser levado para análise, para saber o grau de contaminação. Recentemente foi feita uma vistoria geral do sistema para identificar pontos de fuga de corrente, utilizando um mega-ohmímetro de alta precisão. Esta operação deverá ser feita novamente para garantir um perfeito funcionamento de todo o sistema. Todo o cabeamento deverá ser inspecionado ao longo das galerias, caixas de passagem e parte aérea onde houver. Deverá ser realizada a troca das chaves contadoras e caixas em má conservação. O sistema nunca foi desligado mesmo após o encerramento das atividades da Vale. Para efeito de dimensionamento de energia a ser consumida, foi feito um novo levantamento de demanda.

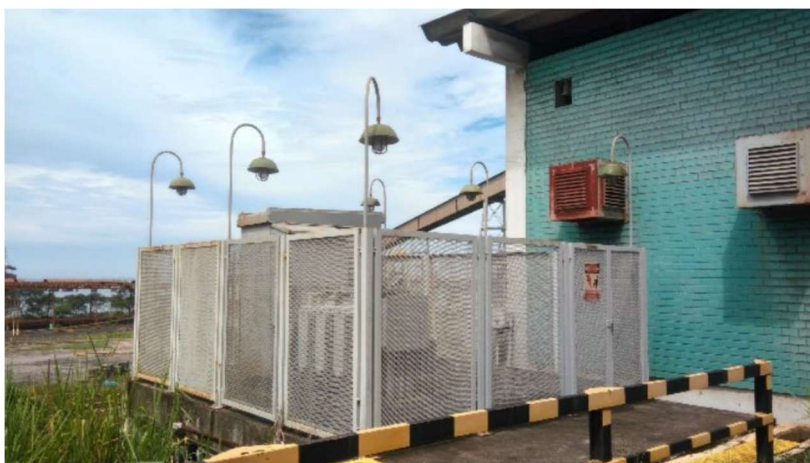


Figura 22: Transformador 500V TGS III.
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

2.2.9. Sistema de Combate a Incêndio

Há estrutura de combate a incêndio no terminal, contudo não foi feito levantamento da situação do mesmo. Para efeito deste estudo, considera-se investimentos da ordem de 40% de um Sistema de Combate a Incêndio novo, dimensionado para o terminal. Adota-se um protótipo de Sistema de Combate a Incêndio aplicável a terminais portuários de médio porte.

3. Fluxo Operacional

O fluxo operacional do terminal será de importação, com a recepção da carga feita por modal aquaviário, armazenagem em silos, e expedição por modal rodoviário, com a opção, ainda, de realizar a expedição em movimento contínuo, sem armazenagem.

Seção B – Engenharia

A operação do terminal TGS III se dará 24 horas por dia, 7 dias por semana, em 2 turnos de 12 horas cada, enquanto houver desembarque da carga do navio atracado no berço. Quando não houver navio para desembarque de carga, a operação se dará em 8 horas por dia, respeitando programação de folgas, a fim de se ajustarem as horas extras dos funcionários acumuladas durante a operação de movimentação de carga.



Figura 23: Fluxo operacional do TGS III.
Fonte: EVTEA – Pier3 - 2018

4. Capacidade de Movimentação e Armazenagem

4.1. Capacidade de recepção aquaviária

Após a embarcação estar devidamente atracada no berço 201, com o uso de guindaste com *grab* para carga a granel embarcado, ou por meio do sugador pneumático do berço 201 (caso a futura arrendatária deseje reformá-lo), a carga é depositada nas correias transportadoras por meio das moegas instaladas no berço.

A carga é então transportada pelo sistema de correias, passando pelas casas de transferência, até chegar nos silos do terminal, onde é armazenada, e por fim é encaminhada para o silo do carregamento rodoviário, para expedição. Opcionalmente, a carga pode ser desviada, sem passar pelos silos de armazenagem, realizando a descarga direta da mesma.

Como descrito no item 2 do estudo, o berço 201 foi especificado para atender exclusivamente o Terminal de Granéis Sólidos III. Observa-se que o sistema de recepção aquaviária, por meio do referido berço, possuía capacidade de prancha de 600 t/h, e que, em princípio, deverá permanecer a mesma, com a troca do descarregador de navios.

No entanto, visto que os sistemas de correias transportadoras possuem capacidade de fluxo de carga nominal de 360t/h (288 t/h real), pretende-se, com a reforma, que esse número chegue a 600 t/h, de tal modo que as correias transportadoras não sejam um fator limitante na capacidade do terminal. Assim, o

Seção B – Engenharia

sistema de recepção da carga fica especificado a uma capacidade de **600 t/h**, permitindo o desembarque de uma consignação de 40 kt em 3 dias.

4.2. Capacidade de armazenagem

Tendo em vista que na área objeto deste estudo já existem dois silos metálicos instalados, e interligados ao píer, será considerado no cálculo da capacidade de armazenagem o somatório das capacidades estáticas nominais de tais equipamentos. Desse modo, considera-se que o terminal deverá possuir uma capacidade de armazenagem de **30.630 t**.

4.3. Capacidade de expedição rodoviária

Neste estudo está sendo previsto a expedição da carga do terminal apenas por via rodoviária, com a instalação de dois pontos de carregamento de caminhão, podendo operar simultaneamente com velocidade nominal de **600 t/h** cada um. Tal velocidade permitirá realizar a movimentação contínua da carga partindo dos silos de armazenagem, assim como também do píer, sem passar pelos silos.

A estação de carregamento está posicionada em uma pera rodoviária que permitirá o carrossel ininterrupto de caminhões. Desse modo, a operação poderá ser realizada ininterruptamente enquanto houver carga a ser expedida.

A recepção das carretas vazias será feita na portaria do terminal, com a devida identificação do motorista e do caminhão conforme normas ISPS Code. O motorista conduzirá o caminhão até a estação de carregamento, onde deverá posicionar a carreta, sair da cabine do caminhão, aguardar o carregamento, e então conduzir o caminhão seguindo o mesmo sentido pela pera rodoviária até a portaria, para mais uma identificação, checagem e liberação.

O terminal receberá carretas com capacidade de 15 toneladas a 35 toneladas. Estima-se que na média (25t) o carregamento leva aproximadamente 3 min para completar a carga no caminhão. Considera-se que o tempo de manobra de caminhão leve em torno de 5 min, ou seja, em média o carregamento de cada carreta dura 8 minutos, já com a carga devidamente pesada.

Com isso, a capacidade de carregamento rodoviário do terminal é em média 9 kt por dia, trabalhando 24 horas por dia, respeitando os limites de segurança, durante todo o desembarque da mercadoria importada.

5. Capacidade Dinâmica Futura do Terminal

Após analisar as capacidades individuais de cada sistema do processo operacional do empreendimento, parte-se para a estimativa da capacidade dinâmica do Terminal, que regra geral é definida pela menor das capacidades: a de movimentação no cais (sistema de desembarque), a de armazenagem da carga, ou a de expedição rodoviária.

Seção B – Engenharia

Outro parâmetro fundamental para a estimativa da capacidade dinâmica é o giro de estoque do terminal. Para se chegar ao valor do giro, no presente estudo foi considerado inicialmente o histórico de movimentação de terminais *sui-generis*, como os listados na tabela abaixo.

Giro de Estoque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
STS11	879.677	853.192	1.003.320	953.536	581.033	738.303	869.104
Capacidade Armazenagem	52000	52000	52000	52000	52000	52000	52000
Giro de Estoque	16,92	16,41	19,29	18,34	11,17	14,20	16,71
MÉDIA							16,15
STS20	907192	953960	1196338	1436524	1046563	1219481	1260874
Capacidade Armazenagem	60000	60000	60000	60000	60000	60000	100000
Giro de Estoque	15,12	15,90	19,94	23,94	17,44	20,32	12,61
MÉDIA							17,90
TERMAG (antigo TMG)	1771577	1651250	1642023	1650537	1157744	1806034	2032538
Capacidade Armazenagem	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Giro de Estoque	9,84	9,17	9,12	9,17	6,43	10,03	11,29
MÉDIA							9,30
TIPLAM	846.491	590.838	452.283	77.707	184.895	297.261	197.151
Capacidade Armazenagem	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000
Giro de Estoque	7,05	4,92	3,77	0,65	1,54	2,48	1,64
MÉDIA							3,15

Tabela 4: Giro médio de estoque para terminais de granéis sólidos, em especial fertilizantes, que compõem o Complexo Portuário de Santos
Fonte: Dados a partir do SIG-ANTAQ.

Do histórico supracitado, observa-se que a média encontrada para o terminal de melhor eficiência foi de 17,90 giros por ano.

Importante registrar, ainda, que a ANTAQ considera, em sua metodologia para estimativa do valor do arrendamento em estudos simplificados, os três cenários abaixo para o giro do terminal:

- Giro anual de 12 (tempo médio de 30 dias de armazenagem) = baixa eficiência;
- Giro anual de 18 (tempo médio de 20 dias de armazenagem) = média eficiência; e
- Giro anual de 24 (tempo médio de 15 dias de armazenagem) = alta eficiência.

Considerando que o terminal TGS III caracteriza-se como *brownfield*, passará por reformas para aumentar sua eficiência, e que sua capacidade estática é inferior à consignação prevista de 40 kt, entende-se como razoável o seu enquadramento como um terminal de média eficiência.

Desse modo, será previsto um giro de 18 para o terminal **ITG03**.

Passando-se agora à memória de cálculo para estimar a capacidade dinâmica do terminal, percebe-se que a capacidade de armazenagem é o sistema mais restritivo. A tabela a seguir mostra a capacidade dinâmica total anual do empreendimento, estabelecida em **551.340 t**.

Seção B – Engenharia

Cálculo da capacidade dinâmica

Arrendamento	ITG03		
	Unidade		
Sistema de Desembarque		Pier Marítimo	
Número de berços	#		1
Ocupação máxima do berço	%		65%
Porcentual do tempo de berço alocado	%		43%
Taxa efetiva de desembarque	t/h		600
Capacidade anual de desembarque	kt		1.469
Capacidade de armazenagem			
Capacidade estática	t		30.630
Giro de estoque			18
Capacidade de armazenagem anual	t		551.340
Sistema de Expedição Rodoviária			
Recepção rodoviária por caminhões			5
Número de estações de carregamento	unid.		1
Pontos por estação em operação simultânea	unid.		2
Horas de operação por dia	h		24
Carga por caminhão (média)	t		25
Capacidade por ponto	t/h		600
Tempo de conexão e manobra	min		5
Tempo de operação por caminhão	min		8
Taxa de ocupação de segurança	%		60
Capacidade de expedição rodoviária	kt		1.971
Capacidade dinâmica do terminal	t		551.340

Notas:

1. Limite de 38 navios ao ano (máximo), com consignação de 40 kt.
2. Capacidade atual efetiva das correias é de 288t/h, considera-se o aumento da capacidade para 600t/h.
3. Há 2 silos inacabados na área e um pátio, mas que não serão utilizados no projeto estudado neste trabalho.
4. Giro de estoque definido com base em histórico de movimentação de terminais sui-generis.
5. Há um desvio ferroviário no terminal, porém não será utilizado no projeto estudado neste trabalho.
6. Dois turnos de 12h enquanto operar o navio.
7. Média de capacidade de caminhões convencionais de 15t e bitrem com 35t.

Tabela 5: Capacidade do Empreendimento ITG03 no Porto de Itaguaí
Fonte: Elaboração Própria a partir do EVTEA – Pier3 – 2018

6. Parâmetros de Dimensionamento

O Arrendatário será responsável pela manutenção da infraestrutura, e pelas benfeitorias necessárias para operacionalizar o terminal, sendo que os investimentos realizados em áreas e instalações portuárias licitadas por meio de estudos em versão simplificada correrão por conta e risco dos interessados, sem direito a qualquer tipo de indenização ao término do contrato, nos termos do Art. 3º da Resolução nº 7.821-ANTAQ.

Porém, na hipótese de interesse público na aquisição de bens decorrentes de investimentos realizados em áreas e instalações portuárias licitadas por meio de estudos em versão simplificada, caberá ao vencedor da licitação a obrigação de indenizar o antigo titular pela parcela não amortizada dos investimentos realizados em bens afetos ao arrendamento.

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

Seção B – Engenharia

conceituais e finais, aos documentos de planejamento e aos documentos de licitação/construção referentes às benfeitorias que se fizerem necessárias.

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 quaisquer melhorias do terminal deverá obedecer 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;
- PIANC.