
Seção B – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia sobre a área de arrendamento **RIG71**, localizada no Porto do Rio Grande-RS, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de grãos sólidos vegetais, exceto soja.

2. Descrição da Estrutura Operacional Atual e Futura

A área de arrendamento **RIG71** foi estudada para ser utilizada na armazenagem e movimentação de grãos sólidos vegetais, com capacidade estática de 50.000 toneladas, e será licitada como área *brownfield*, com estruturas de operação existentes.

A seguir são apresentadas imagens da área em questão.



a) Prédio administrativo

b) Escritório



c) Salas do prédio administrativo

d) Sala de treinamento

Seção B – Engenharia



e) Portaria



f) Estação de pesagem rodoviária



g) Vista do pátio



h) Subestação



i) Subestação



j) Painéis elétricos



k) Vista externa dos silos



l) Vista interna dos silos

Seção B – Engenharia



m) Vista dos silos, tombador e estação de carregamento e descarregamento de caminhão



o) Estação de descarregamento e carregamento de caminhão

p) Galeria com transportadores de correia



q) Carregadores de navio



r) Carregadores de navio

Figura 1 – Estruturas existentes

Fonte: AC Vita Serviços de Armazenagem Ltda

Seção B – Engenharia

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.

A movimentação de arroz, carga prioritária do terminal, ocorrerá no sentido de embarque, mediante recepção por caminhões, armazenagem em silos, transferência para o berço, por meio de correias, e carregamento do navio por meio de *shiploader*.

Atualmente, o terminal conta com 4 (quatro) carregadores de navio, conforme imagens da Figura 1, com capacidade nominal de 200 t/h cada. A futura arrendatária poderá permanecer com apenas estes equipamentos, para realização de embarques de arroz, porém ficará a seu critério adquirir outros equipamentos, visando maior eficiência operacional.

A imagem a seguir ilustra o fluxo operacional proposto.



Figura 2 – Fluxo operacional proposto
Fonte: EVTEA NCA - 2021

As movimentações de trigo, cevada, ou outros grãos vegetais, ocorrerá no sentido de embarque ou desembarque, sendo que o **RIG71**, nesse caso, atuará como transbordo da carga proveniente/destinada do Porto de Porto Alegre.

Observa-se que na situação de transbordo pode ocorrer a transferência direta da carga entre navio e barcaça (transbordo a contrabordo), por meio de guindaste de bordo e *grab*, ou com a utilização de armazenagem intermediária, para espera da segunda embarcação que seguirá para o destino da carga.

Projeta-se, para o **RIG71**, que a recepção aquaviária seja realizada por meio de guindaste com *grab*, seguido de moega, elevador de caçambas e transportador de corrente, conectado à galeria existente, cuja esteira possui função reversível, servindo tanto para recepção quanto para expedição.

O sistema de recepção deverá possuir capacidade nominal mínima de 600 t/h, conforme especificações sugeridas abaixo, e desenho esquemático da Figura 3:

- 1 torre de transferência móvel para descarregamento de navios, incluindo guindaste com *grab*;
- 1 elevador de caçambas modelo 750 x 24", capacidade 600 t/h para produto com peso específico de 750 kg/m³;
- 1 transportador de corrente modelo 500 x 600 com 9 m de comprimento, capacidade 600 t/h para produto com peso específico de 750 kg/m³;
- 1 moega 6,0 x 6,0 x 3,0, capacidade 60 m³.

Seção B – Engenharia

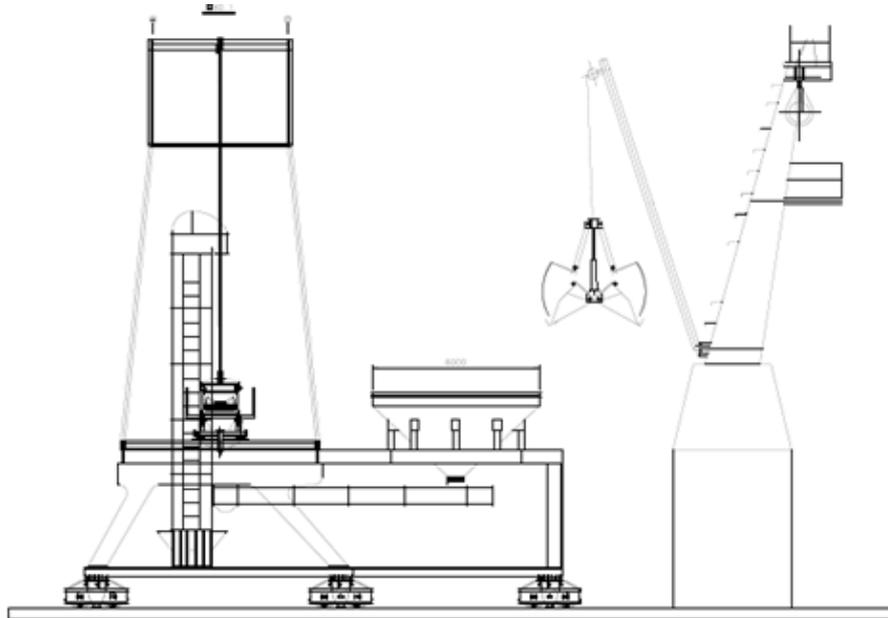


Figura 3: Desenho esquemático da estrutura de recepção para o **RIG71**
Fonte: Proposta de orçamento encaminhada pela empresa Safra Indústria Metalúrgica Ltda

Salienta-se que existe a possibilidade de a recepção aquaviária ser realizada utilizando-se equipamentos alugados, em vez da aquisição deles, cabendo à futura arrendatária o projeto mais adequado à sua estratégia de negócio.

A estrutura operacional proposta para a área **RIG71**, bem como o layout do projeto, que compreende a instalação de estruturas para a operação de granéis sólidos vegetais, está apresentada na figura a seguir.

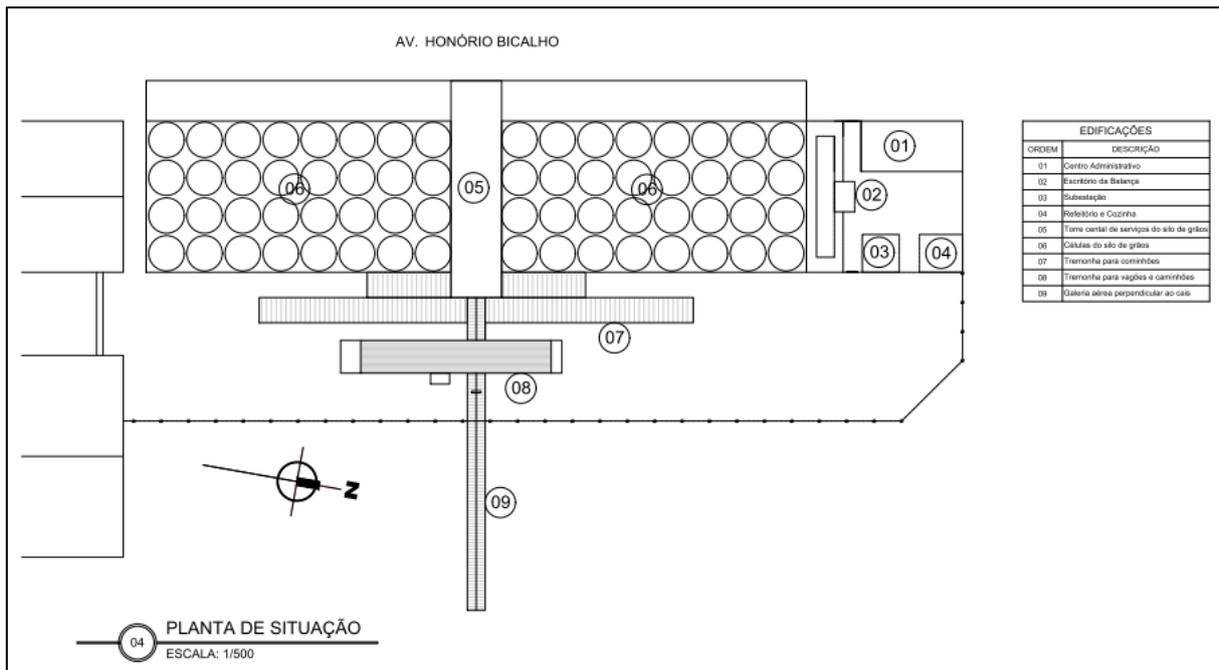


Figura 5 – Layout proposto para o Terminal RIG71
Fonte: EVTEA NCA - 2021

Seção B – Engenharia

Conforme indicado pela numeração da imagem apresentada, a estrutura do terminal contará com as seguintes edificações:

1. Centro administrativo;
2. Escritório da Balança;
3. Subestação;
4. Refeitório e Cozinha;
5. Torre central de serviços do silo de grãos;
6. Células do silo de grãos;
7. Tremonha para caminhões;
8. Tremonha para vagões e caminhões; e
9. Galeria aérea perpendicular ao cais.

Nos itens abaixo serão detalhados os elementos de infraestrutura, superestrutura e principais equipamentos, existentes e a serem implantados. 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 3.

2.1. Estrutura atual

O terminal atualmente contém várias edificações. A seguir tem-se a listagem das estruturas com a dimensão da área construída.

Edificação	Área (m ²)
Silo (1965) – altura total da torre 50,92 m	
TDS 2º subsolo (N -7,63)	244,94
TDS/BDA 1º subsolo (N -1,93)	1.889,45
BDA Reservatório de água V = 20.000 L (N-1,40)	15,27
TDS/BDA Térreo (N 1,20)	3.764,86
TDS 2º Pav. (N 5,72)	328,54
TDS 3º Pav (N 10,17)	328,54
TDS 4º Pav (N 14,62)	308,15
TDS 5º Pav (N 19,07)	308,15
TDS 6º Pav (N 23,52)	308,15
TDS 7º Pav (N 27,97)	277,80
TDS/BDA galeria superior (N 32,42)	2.968,14
TDS/BDA 9º Pav. (N 40,92)	150,34
TDS 10º Pav. (N 47,92)	150,34
TDS Reservatório de água (N 46,87) V= 84.823L	27,28
Galeria aérea perpendicular ao cais	259,40
Galeria aérea paralela ao cais	323,40
Unidade de recepção ferroviária (1965) – Transformada em moega 1 – Unidade de recepção rodoviária	
(a.g. 214,00 m² V = 414,00 m³)	

Seção B – Engenharia

Térreo coberto	231,47
Galeria do subsolo (N -5,33)	214,00
Unidade recepção rodoviária (1973) – Moega 3 e 4 (a 4 foi adaptada para c/ plataforma basculante)	
(a.g. 2 x 96,00 m² V = 2 x 54,60 m³)	
Térreo coberto	233,85
Galeria do subsolo (N -6,43)	36,82
Unidade de recepção ferroviária (1973) – Transformada em moega 2 – Unidade de recepção rodoviária	
(a.g. 324,32 m² V = 637,06 m³)	
Térreo coberto	465,52
Galeria do subsolo (N -5,33)	378,37
Estação de pesagem rodoviária (1973)	
Cabine de registros	7,77
Plataforma da balança	61,02
Subsolo da caixa da balança	62,44
Subestação de força (1973)	51,89
Refeitório (1973)	54,90
Centro administrativo (1973)	311,00
Guarita de controle	4,80

Tabela 01 – Edificações do terminal RIG71 no Porto do Rio Grande
Fonte: EVTEA NCA - 2021

Os silos do terminal são compostos por 60 células de aeração, 36 intercélulas e 4 células tripartidas, que totalizam a capacidade estática de 50 mil toneladas, destinados à armazenagem de granel sólido vegetal.

Os bens presentes na área datam das décadas de 1960 e 1970, dessa forma, quando da desocupação da área pela empresa CESA, os bens não se encontravam em condições de operacionalidade plena.

Informa-se que foi elaborado, em maio de 2020, um laudo de avaliação patrimonial dos ativos associados ao terminal de arroz do Porto Novo (Anexo 1), nos moldes da ABNT, NBR 14653 partes 1, parte 2 e parte 5.

Porém, após a elaboração do laudo supracitado, durante o período em que esteve vigente o Contrato de Transição na área, foram realizados alguns investimentos considerados emergenciais, de modo a tornar o terminal operacional. Assim, o terminal atualmente se encontra operacional, mas com necessidade ainda de alguns reparos e reformas.

2.2. Investimentos emergenciais realizados durante o Contrato de Transição

A Subsecretaria de Inspeção do Trabalho do Rio Grande do Sul emitiu o Termo de Interdição nº 20161005_1, lavrado em 05/10/2016, com vistas a verificar o cumprimento de diversos itens relacionados a adequações de segurança do trabalho. Entre os itens relacionados menciona-se, por exemplo, riscos associados a formação de atmosfera explosiva ou riscos inerentes ao trabalho com eletricidade.

Seção B – Engenharia

Em 10/12/2020, já durante a vigência do Contrato de Transição nº 1066/2020, foi realizada nova inspeção, que originou um relatório técnico com o objetivo de apresentar análise sobre solicitação de suspensão de interdição, referente às adequações de segurança de trabalho realizadas. Com base no referido relatório, foi estabelecido cronograma para a implementação das condicionantes necessárias à regularização das atividades do terminal, tendo sido emitido Termo de Suspensão Parcial Condicionada de Interdição nº 20161005_1.

No referido Termo de Suspensão, a Subsecretaria de Inspeção do Trabalho do Rio Grande do Sul estabeleceu a suspensão do uso de moegas, silos e outras estruturas e equipamentos do terminal, devido à situação de risco ao trabalho, nos seguintes termos:

Com fundamento na decisão proferida pela 2ª Turma do Tribunal Regional do Trabalho da 14ª Região nos autos do processo nº 0010450-12.2013.5.14.0008, a qual declarou que os Auditores-Fiscais do Trabalho estão autorizados, em todo território nacional, a interditar estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, e embargar obra, quando constatada situação de grave e iminente risco à saúde ou à segurança dos trabalhadores, e, conseqüentemente, levantar embargo e interdição, sem necessidade da medida ser previamente autorizada ou confirmada por autoridade diversa não envolvida na ação fiscal, **fica determinada a suspensão da interdição dos objetos abaixo descritos, relacionado no Termo de Interdição nº 20161005_1**, nos termos do §5º do artigo 161 da Consolidação das Leis do Trabalho.

Objeto 1: Moegas (tombador e convencional), túneis, elevadores de grãos, esteiras transportadoras, redlers transportadores de grãos - INTERDIÇÃO SUSPensa PARCIAL E CONDICIONADAMENTE

Objeto 2: Silos de armazenagem de grãos - INTERDIÇÃO SUSPensa PARCIAL E CONDICIONADAMENTE (grifos nossos)

Diante dessa determinação – que suspendeu a interdição dos equipamentos e estruturas do terminal – foram tomadas uma série de medidas em caráter emergencial com vistas à regularização da situação. Nesse sentido, mediante autorização da autoridade portuária, a arrendatária transitória realizou investimentos emergenciais, de acordo com o documento “Relatório de investimentos emergenciais”, de maio de 2021, Anexo 2.

O referido documento visa apresentar os investimentos e adequações emergenciais realizados no Complexo Industrial e demais dependências do Terminal Logístico do Arroz – TLA, para atendimento de exigências de saúde, segurança e meio ambiente. Os investimentos emergenciais em questão estão indicados na tabela a seguir.

Adequações	Custo
Plano de prevenção e proteção de combate a incêndio – PPCI	R\$ 186.827,61
Recuperação dos telhados do complexo industrial	R\$ 103.322,36
Adequação da estrutura física do tombador	R\$ 343.655,70
Adequação NR06	R\$ 147.673,95
Adequação NR10	R\$ 1.386.198,15
Adequação NR12	R\$ 574.291,48

Seção B – Engenharia

Adequações	Custo
Adequação NR17	R\$ 837.081,04
Alfandegamento	R\$ 743.697,24
Investimentos e adequações na área portuária e complexo industrial	R\$ 2.777.964,37
Meio ambiente	R\$ 80.249,09
Total	R\$ 7.180.960,99

Tabela 1 – Investimentos emergenciais realizados
Fonte: EVTEA NCA – 2021

Por se tratar de investimentos emergenciais, realizados na vigência de Contrato de Transição, e que, contratualmente, são passíveis de indenização, informa-se que a futura arrendatária, que assumir o **RIG71**, deverá indenizar a atual arrendatária transitória, no valor dos investimentos não amortizados, estimado pela ANTAQ em **R\$ 5.184.142,21** (data-base maio de 2021).

No entanto, considerando que o valor indenizável (parcela não amortizada dos investimentos emergenciais realizados) depende da data final da exploração do ativo pela atual arrendatária transitória, o valor exato a ser indenizado será definido pela ANTAQ quando da entrega definitiva da área ao licitante vencedor.

2.3. Estrutura futura

Considerando que o terminal atualmente está operacional, estão sendo previstas apenas as novas instalações a seguir, para aumento da eficiência operacional, e para captação das cargas provenientes/destinadas ao Porto de Porto Alegre:

- Novo tombador para bi-trem e rodotrem, com nova linha de descarga; e
- Novo sistema de recepção aquaviária, com 600 t/h de capacidade nominal.

3. Capacidade de Movimentação e Armazenagem

A capacidade de movimentação do novo terminal, no Porto do Rio Grande, é calculada com base na produtividade de cada sistema operacional, considerando as peculiaridades operacionais das cargas.

Os principais sistemas operacionais que determinam a capacidade do terminal **RIG71** são:

- Capacidade de recepção rodoviária;
- Capacidade de armazenagem;
- Capacidade de expedição aquaviária; e
- Capacidade de recepção aquaviária.

Atualmente, existem operações de arroz, trigo, cevada, e outros grãos vegetais, em pelo menos 3 (três) terminais no Porto do Rio Grande.

Seção B – Engenharia

De acordo com o Plano Mestre (2020), foi diagnosticado que não há déficit de capacidade de armazenagem para arroz, considerando a continuidade operacional do **RIG71**, havendo apenas limitações de berço para terminais concorrentes, não sendo o caso do terminal do Porto Novo do Rio Grande.

No entanto, existe déficit de capacidade previsto no longo prazo para outros tipos de granéis vegetais, o que não deverá impactar o **RIG71**, considerando que sua finalidade é prioritária para o arroz. Nesse caso, na hipótese de déficit de capacidade para outros granéis vegetais, serão tomadas as devidas ações de ampliação de capacidade do Complexo Portuário, de modo que não exista déficit de capacidade para atendimento do arroz.

3.1. Capacidade de Berço

Neste projeto preliminar de engenharia está sendo considerado o berço 08 para realização das movimentações do terminal **RIG71**.

O novo terminal de arroz realizará as operações de embarque por meio de correia transportadora, que segue do terminal até o cais, e de *shiploader*, existente no berço 08.

Espera-se que a taxa de ocupação do berço chegue a, aproximadamente, 65% da capacidade disponível. Oportuno mencionar que foram utilizados parâmetros internacionais de taxas de ocupação de berços (orientação PIANC), considerando-se uma taxa de 65% de ocupação para o conjunto de berços do Porto do Rio Grande, em linha com o Plano Mestre (2020).

No tocante à produtividade de berço, foram consideradas pranchas médias compatíveis com equipamento especializado de alta produtividade (*shiploader* e *shipunloader*), com capacidade nominal de 800 t/h de embarque, 600 t/h de desembarque, e produtividade efetiva de 65%.

Estima-se a manutenção dos lotes médios e máximos indicados pelo Plano Mestre (2020), definidos em 17.182 t e 24.413 t, respectivamente. Realizadas essas considerações, assume-se que a capacidade de berço deve chegar a 600.000 t/ano para embarque, utilizando 20,3% do tempo de uso do berço, e 600.000 t/ano para desembarque, utilizando 27% do tempo de uso do berço.

3.2. Capacidade de Armazenagem

Com o intuito de estimar a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem, faz-se necessário definir o giro de estoque do terminal. E para se chegar ao valor do giro, utiliza-se a metodologia criada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ para elaboração de estudos de viabilidade simplificados. Em sua metodologia, foram considerados os três cenários abaixo para definição do 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.

Seção B – Engenharia

Considerando que o terminal **RIG71** é de pequeno porte, caracteriza-se como *brownfield*, serão realizados novos investimentos para ampliar sua capacidade dinâmica para atender ao mercado, entende-se como razoável o seu enquadramento como um terminal de baixa eficiência.

Ademais, é preciso destacar que o arroz possui, tradicionalmente, baixo giro de estoque, em razão dos volumes relativamente baixos e dos períodos de safra. Por outro lado, os demais grãos vegetais deverão possuir alto giro, devido ao comportamento do terminal como transbordo de carga.

Conforme o Plano Mestre (2020), o giro atualmente realizado pelo terminal do Porto Novo perfaz cerca de 6 giros anuais, com tempo de permanência médio das cargas de 60 dias. Porém, considerando que são previstas melhorias no desempenho do terminal, modernizando as operações a um patamar aceitável de produtividade, será previsto um giro de 12 para o terminal **RIG71**.

Considerando que os silos instalados no terminal **RIG71** possuem a capacidade estática de 50.000 t, e haverá um giro de estoque de 12, estima-se uma capacidade dinâmica de **600.000 t por ano**.

3.3. Capacidade de Recepção Rodoviária

Em relação ao sistema de recepção rodoviária, prevê-se a utilização de 4 (quatro) estações de descarregamento de caminhões, capazes de escoar os volumes de armazenagem com folga, de modo a permitir operações eficientes sem ocasionar filas de caminhões no porto.

Estima-se que os caminhões sejam completamente descarregados, com carga média de 35 t, em aproximadamente 40 minutos de operação. Desse modo, considerando que as estações de descarregamento operem, pelo menos, durante 12 (doze) horas por dia, haverá uma capacidade de atingir 72 operações por dia, totalizando uma capacidade de movimentação anual de **919.800 t**.

4. 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 embarque e desembarque), a de armazenagem da carga, ou a de recepção rodoviária.

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 do empreendimento estabelecida em **600.000 t**, a partir do segundo ano contratual.

Seção B – Engenharia

Cálculo da capacidade dinâmica			
Arrendamento		RIG71	
		Ano base (PM)	
		Unidade	Após 2022
		2020	Pier Marítimo
Sistema de Expedição Aquaviária			
Número de berços	#	6	1
Ocupação máxima do berço	%	80%	65%
Taxa de embarque	t/h	151	520
% Uso para arroz	%	15,5%	100
Capacidade total anual	t	984.133	2.960.880
% Ocupação	%	33,2	20,3
Capacidade anual de embarque	t	326.732	600.000
Sistema de Recepção Aquaviária			
Número de berços	#	-	1
Ocupação máxima do berço	%	-	65%
Taxa de desembarque	t/h	-	390
Capacidade total anual	t	-	2.220.660
% Ocupação	%	-	27
Capacidade anual de desembarque	t	-	600.000
Capacidade de armazenagem			
Capacidade estática	t	50.000	50.000
Giro de estoque	#/ano	6	12
Capacidade de armazenagem anual	t	300.000	600.000
Sistema de Recepção Rodoviária			
Número de estações de descarregamento	unid.	4	4
Horas de operação por dia	h	8	12
Carga por caminhão (média)	t	35	35
Tempo de operação e manobra por caminhão	min	40	40
Capacidade de recepção e expedição rodoviária	t	613.200	919.800
Capacidade dinâmica do terminal	t	300.000	600.000

Tabela 13: Capacidade do Empreendimento **RIG71** no Porto do Rio Grande

Fonte: Elaboração própria

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

Seção B – 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 quaisquer melhorias do terminal deverá obedecer a 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.