

PROJETO BERÇO 98

PORTO DO ITAQUI
ANTEPROJETO

MAIO/2022

Lista de siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACM	<i>Aluminium Composite Material</i>
ASTM	American Society for Testing Materials
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
Codomar	Companhia Docas do Maranhão
Conab	Companhia Nacional de Abastecimento
DEA-UFV	Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EMAP	Empresa Maranhense de Administração Portuária
FNS	Ferrovia Norte-Sul
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GPIO	<i>General Purpose Input/Output</i>
GPRH	Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
MET	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Normas Brasileiras
NEC	<i>National Electric Code</i>
NEMA	National Electrical Manufacturer's Association
PAN	Portaria de Acesso Norte
PAS	Portaria de Acesso Sul
SFP	<i>Small Form-factor Pluggable</i>
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
Temmar	Terminal Marítimo do Maranhão
TLSA	Transnordestina Logística S.A.
VAC	Ventilação e Ar Condicionado

Lista de figuras

Figura 01 – Localização do Porto do Itaqui no território brasileiro	11
Figura 02 – Infraestruturas de acostagem do Porto do Itaqui, indicando a nomenclatura dos berços.....	133
Figura 03 – Localização dos terminais portuários do Porto do Itaqui.....	13
Figura 04 – Localização da portaria provisória do Porto do Itaqui	15
Figura 05 – Localização das portarias dos terminais portuários do Porto do Itaqui.....	15
Figura 06 – Localização das principais rodovias federais que dão acesso ao Porto do Itaqui.....	16
Figura 07 – Acesso alternativo ao Porto do Itaqui	16
Figura 08 – Tráfego intenso na Avenida dos Portugueses, com caminhões estacionados às margens da rodovia.....	17
Figura 09 – Vias internas do Porto do Itaqui	17
Figura 10 – Ramais ferroviários de acesso ao Porto do Itaqui	18
Figura 11 – Localização das instalações retroportuárias do Porto do Itaqui	19
Figura 12 – Localização do berço 98.....	21
Figura 13 – Localização dos canteiros de obras no Porto do Itaqui.....	23

Lista de tabelas

Tabela 01 – Características técnicas da infraestrutura de acostagem do Porto do Itaqui	122
Tabela 02 – Navios de projeto	26
Tabela 03 – Vida útil estabelecida dos elementos do berço 98	26

Sumário

Lista de siglas	2
Lista de figuras	3
Lista de tabelas.....	4
Sumário	5
1. Objetivo	8
2. Projeto do Berço 98	9
2.1. A importância do Berço 98.....	9
2.2. Os benefícios do Berço 98.....	9
3. Porto do Itaqui.....	11
3.1. Diagnóstico da situação atual	12
3.1.1. Terminais portuários.....	12
3.1.2. Portarias de acesso	14
3.1.3. Principais acessos.....	15
3.1.4. Instalações no entorno portuário	19
4. Estudos geotécnicos.....	20
4.1. Sondagem.....	20
4.2. Batimetria.....	20
4.3. Correntometria.....	20
5. Berço 98	21
5.1. Principais Serviços	22
5.2. Canteiro de Obra.....	23
5.2.1. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos do Canteiro de Obra	24
5.3. Estruturas	23
5.3.1. Normas gerais aplicáveis.....	25
5.3.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de estruturas.....	26
5.3.3. Documentos a serem apresentados	27
5.4. Drenagem Pluvial	29
5.4.1. Normas gerais aplicáveis.....	29
5.4.2. Diretrizes técnicas para a elaboração do projeto de drenagem	30
5.4.3. Documentos a serem apresentados	30
5.5. Instalações Elétricas	31
5.5.1. Normas gerais aplicáveis.....	31

5.5.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de instalações elétricas.....	32
5.5.3. Documentos a serem apresentados	33
5.6. Telecomunicações.....	35
5.6.1. Normas gerais aplicáveis.....	36
5.6.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de Telecomunicações	36
5.6.3. Documentos a serem apresentados	36
5.7. Sistema de proteção contra Incêndio e Pânico.....	37
5.7.1. Normas gerais aplicáveis.....	37
5.7.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de instalações elétricas.....	38
5.7.3. Documentos a serem apresentados	39
5.8. Distribuição de Água	39
5.8.1. Normas gerais aplicáveis.....	40
5.8.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de distribuição de água.....	40
5.8.3. Documentos a serem apresentados	40
5.9. Prédio de Apoio (Vestiário / Guarita).....	40
5.9.1. Projeto Arquitetônico.....	41
5.9.2. Estruturas	42
5.9.3. Instalações hidrossanitárias	42
5.9.4. Iluminação e Tomadas	45
5.9.5. Climatização	45
5.9.6. Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)	46
5.9.7. Sistema de Combate a Incêndio.....	46
5.9.8. Documentos a serem apresentados	46
6. Documentação geral	48
6.1. Responsabilidade técnica	48
6.2. Projeto básico.....	48
6.3. Projeto executivo	49
6.4. Planilha detalhada de quantitativos.....	49
6.5. Equipamentos	50
6.6. “Data Book” e “As Built”	50
7. Testes preliminares e Operacionalização do Berço 98	53
7.1. Parciais..	53
7.2. Integrais.....	53
REFERÊNCIAS.....	54

APÊNDICES	56
ANEXOS.....	61

Lista de Apêndices:

Apêndice 1: Projeto Conceitual

Apêndice 2: Projeto de Arquitetura (Prédio de Apoio)

Apêndice 3: DS-PI-1001-0143-R00 - Projeto de Instalações do Sistema de Combate a Incêndio

Apêndice 4: 2021-DS-GER-1001-0007 – Planta de Localização dos Canteiros de obras do Berço
98

Lista de Anexos:

Anexo 1: Tabela Resumo dos dados de Projeto do Berço 100 e Relatório de Sondagem Berço 100

Anexo 2: Tabela Resumo dos dados de Projeto do Berço 99 e Relatório de Sondagem Berço 99
(a ser construído)

Anexo 3: Batimetria

Anexo 4: Correntometria

1. Objetivo

O presente documento tem como objetivo estabelecer as diretrizes gerais e as especificações técnicas mínimas de arquitetura, de engenharia e dos equipamentos e sistemas de informação, a fim de subsidiar a elaboração dos projetos básico e executivo, das obras e dos serviços de engenharia necessários à perfeita operação do Berço 98, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.

2. Projeto do Berço 98

O projeto do Berço 98 está diretamente atrelado à eficiência dos fluxos de transportes marítimos que acessam os portos. Sua principal característica é potencializar o setor de exportação/importação do país, visando atender com mais eficiência os clientes desse setor.

2.1. A importância do Berço 98

O transporte marítimo do Brasil atualmente é responsável por 95% do fluxo de exportação do país, no entanto, seu potencial ainda não está sendo totalmente utilizado. Sabe-se que a eficiência desse setor é diretamente proporcional à competitividade das exportações Brasileiras.

Esse contexto aliado aos grandes projetos industriais do Estado do Maranhão, como o Terminal de Grãos do Estado – TEGRAM, primeira e segunda fase concluídas e em plena operação que especializou os berço 100 e 103 para graneis sólidos (soja e milho), o Terminal de Fertilizantes que mecanizou o berço 101 em 2020 e; a Instalação de terminal de Celulose (atualmente em construção), exigiram da EMAP a elaboração de seu planejamento estratégico buscando o desenvolvimento de sua infraestrutura para consequente atendimento à demanda solicitada pelo mercado.

Os Berços do Porto do Itaqui já apresentam altas taxas de ocupação, sem atualmente conseguir escoar toda a demanda solicitada pelo mercado.

A necessidade então de uma nova estrutura, com o objetivo de atender ao transporte marítimo, oferecendo condições de navegabilidade ao Porto e de modo a reduzir ao mínimo os tempos médios de espera para atracação, aliados à localização privilegiada do Porto do Itaqui, o que nos permite o alcance de profundidades maiores e consequentemente o recebimento de navios de maior porte.

A construção de um novo berço se torna um incremento na logística e de fundamental importância para o desenvolvimento do Porto e de toda região de influência, por exemplo, MATOPIBA (Maranhão Tocantins, Piauí e Bahia), uma vez que o Berço 98 deverá atrair mais investimentos, aumentar a movimentação de carga do Porto do Itaqui e consequentemente auxiliar em toda cadeia produtiva, da geração de emprego à redução de valores de frete, posto que o transporte via Porto do Itaqui reduz o tempo de frete em 2 dias se comparado a partida dos navios dos portos do Sudeste do País.

2.2. Os benefícios do Berço 98

O Berço 98 trará desenvolvimento ao Porto do Itaqui e consequentemente ao Estado, atraindo mais investimentos e oportunidade de empregos.

Os principais benefícios do Berço 98 são:

- Aumento da eficiência operacional do porto.
- Minimizar o tempo de espera para atracação.
- Aumento da produtividade na operação portuária.
- Aumento da competitividade e atratividade do porto.

3. Porto do Itaqui

O presente item contempla o diagnóstico da situação atual do Porto do Itaqui, realizado com base nas informações obtidas nas pesquisas realizadas e nas visitas de campo.

O Porto do Itaqui, localizado na cidade de São Luís, Região Leste do Estado do Maranhão, integra o Complexo Portuário de São Luís, com os Terminais de Ponta da Madeira, da Vale, da Alumar, do Porto Grande e de *Ferryboat* da Ponta da Espera e do Cujupe (sendo estes dois utilizados para travessia da Baía de São Marcos). O início de sua operação ocorreu no ano de 1972, e desde então foram realizadas diversas obras de ampliação, como a construção dos berços 101 e 103, em 1976, dos berços 104 e 105, em 1994, do berço 106 em 1999, do berço 100 em 2012; do berço 108 em 2015 e do Berço 99 atualmente em construção.

O Porto foi administrado pela Companhia Docas do Maranhão (Codomar), subordinada ao Governo Federal, de 1973 até 2001, quando foi então delegado ao Estado do Maranhão. Atualmente, o Porto é administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), vinculada ao governo estadual.

A Figura 01 mostra a localização do Porto do Itaqui no território brasileiro.

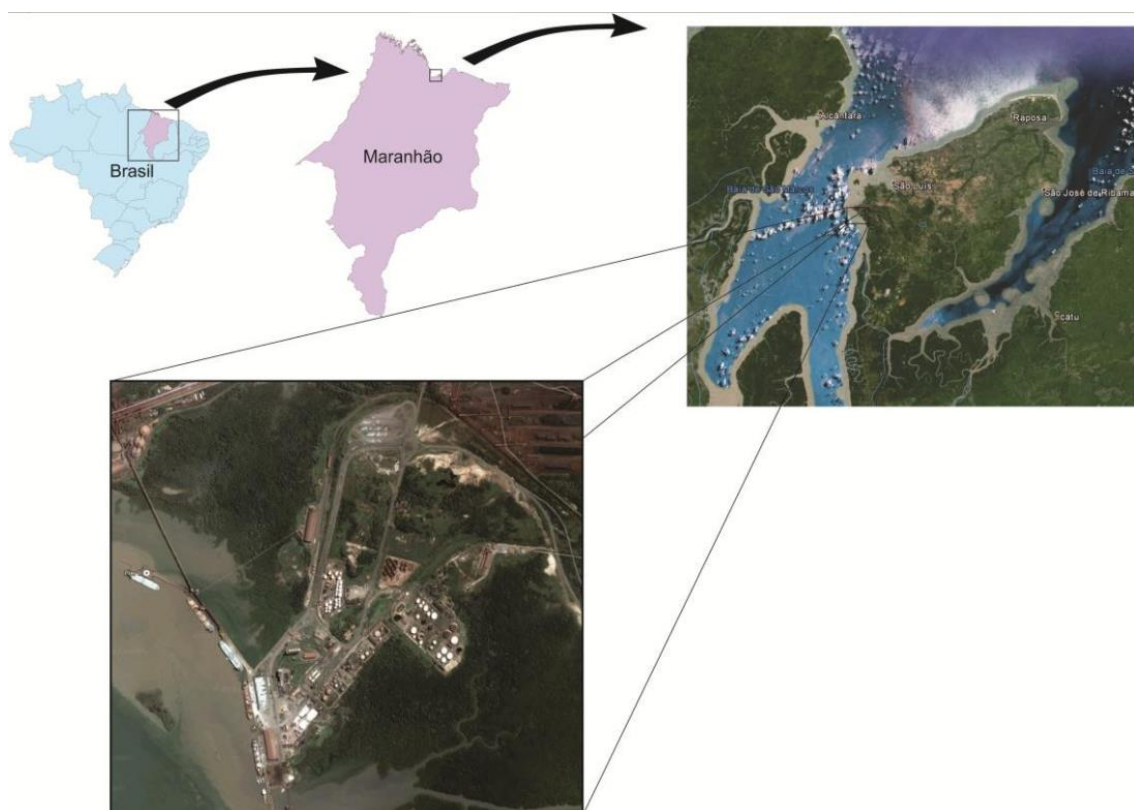


Figura 01 – Localização do Porto do Itaqui no território brasileiro

Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021).

As principais cargas movimentadas atualmente pelo Porto do Itaqui são: granéis sólidos minerais (fertilizantes, manganês, calcário, carvão, cobre, clínquer/escória e ferro-gusa), granéis sólidos vegetais (soja, farelo de soja, arroz, trigo e milho), granéis líquidos (GLP, QAV, MGO,

diesel, gasolina, soda cáustica e álcool) e carga geral (celulose, alumínio, gado vivo, estruturas metálicas, máquinas e equipamentos, dormentes, vagões e locomotivas, contêineres e trilhos).

Para uma melhor compreensão do funcionamento do Porto do Itaquí, nas seções seguintes será apresentada a descrição dos terminais portuários, das vias de acesso e das instalações no entorno portuário, detalhando assim os principais pontos que influenciam na movimentação de cargas no Complexo Portuário do Itaquí.

3.1.1. Terminais portuários

Os terminais portuários do Porto do Itaquí utilizam-se das infraestruturas de acostagem disponíveis no Cais Público, que possui 2.203,70 metros de extensão, e são divididos em 08 berços, sendo dois deles exclusivos para graneis líquidos. Os seis berços do tipo multiuso (berços 100, 101, 102, 103, 104 e 105) somam 1.511,80 metros de extensão e os berços 106 e 108, específicos para graneis líquidos, somam 691,90 metros de extensão. As profundidades dos berços variam entre 09 e 19 metros, conforme indicado na Tabela 01. Cabe ressaltar que o Berço 99 está em execução de obras.

Tabela 01 – Características técnicas da infraestrutura de acostagem do Porto do Itaquí

Berço	Ano de início das operações	Comprimento	Calado máximo recomendado (com maré)	Destinação operacional
100	2012	320 m	14,5 m	Granel sólido e carga geral
101	1972	223 m	11,5 m	Granel sólido e carga geral
102	1972	223 m	11,5 m	Granel sólido, granel líquido e carga geral
103	1976	270 m	14,5 m	Granel sólido e carga geral
104	1994	200 m	12,5 m	Granel sólido, granel líquido e carga geral
105	1994	280 m	17,5 m	Granel sólido e carga geral
106	1990	280 m	18,5 m	Granel líquido
108	2017 (previsão)	410 m	13,5 m	Granel líquido

Fonte: Plano Mestre do Porto do Itaquí

A Figura 02 apresenta uma visão geral das infraestruturas de acostagem do Porto do Itaquí.



Figura 02 – Infraestruturas de acostagem do Porto do Itaqui, indicando a nomenclatura dos berços

Fonte: imagem retirada do site <https://www.portodoitaqui.ma.gov.br/porto-do-itaqui/infraestrutura>.

Todas as estruturas de acostagem do Porto do Itaqui localizam-se dentro da área primária, denominada Cais Público. Já os terminais portuários localizam-se fora da área primária e contêm estruturas próprias de armazenamento de carga em geral, com ligação direta com a área de cais por meio de dutos ou correias transportadoras.

A Figura 03 apresenta a localização dos terminais portuários e do Cais Público do Porto do Itaqui.



Figura 03 – Localização dos terminais portuários do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2018). Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021)

3.1.2. Portarias de acesso

Atualmente, para adentrar os terminais portuários apresentados anteriormente, os veículos necessitam passar por portarias de acesso individualizadas para cada recinto. Nas portarias de acesso são realizados os controles de entrada e de saída, tanto de pessoas e veículos (veículos de carga e de passeio) quanto de máquinas e equipamentos. São elas: Portaria Provisória (controle de fluxo de veículos); Portaria de Acesso Norte – PAN (entrada para área primária de veículos de carga e de passeio) e Portaria de Acesso Sul – PAS (entrada e saída de pessoas e carga de projetos).

O controle das portarias do Cais Público é de responsabilidade da EMAP, por meio de sua guarda portuária, sendo executados procedimentos de conferência documental para liberação dos acessos. Já o controle das portarias de acesso aos terminais arrendados é realizado por segurança privada, sob a responsabilidade de cada terminal.

As Figura 05 e 05 apresentam as localizações das portarias de acesso aos terminais portuários do Porto do Itaqui.

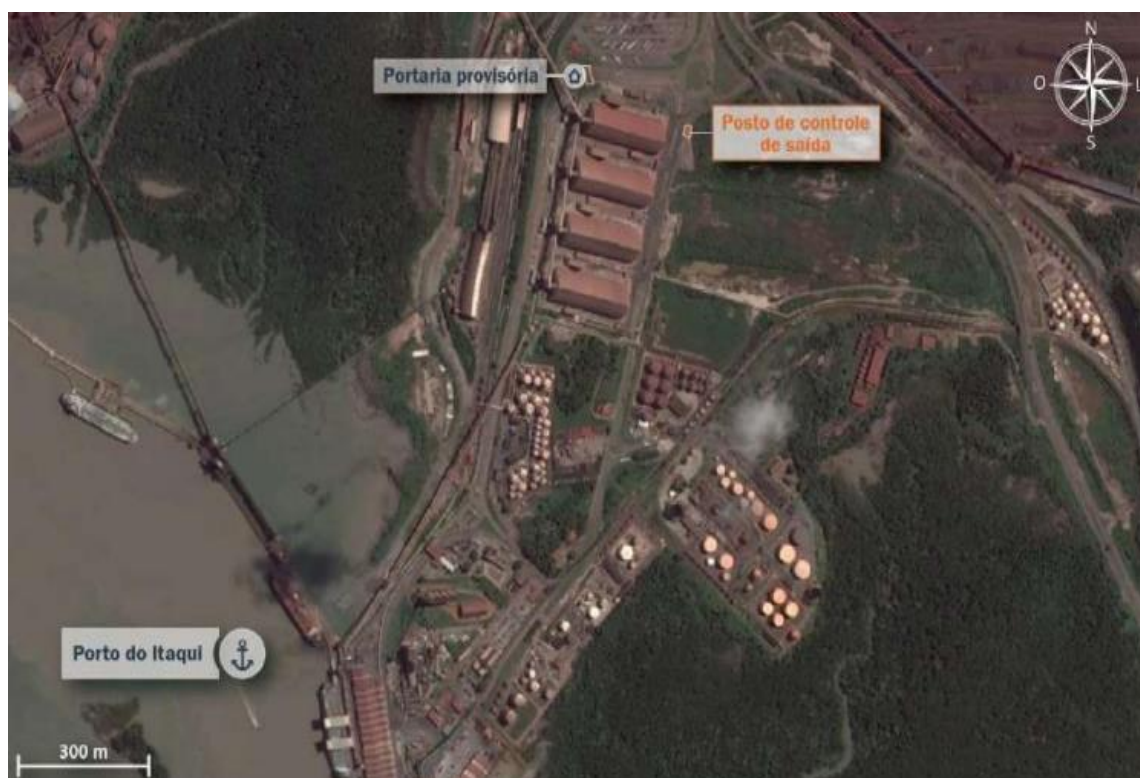


Figura 04 – Localização da portaria provisória do Porto do Itaqui

Fonte: Fonte: Plano Mestre Porto do Itaqui



Figura 05 – Localização das portarias dos terminais portuários do Porto do Itaqui

Fonte: Plano Mestre Porto do Itaqui

3.1.3. Principais acessos

Nesta seção serão descritas as principais vias de acesso rodoviário, externo e interno, o alternativo e o ferroviário ao Porto do Itaqui.

3.1.3.1. Vias de acesso rodoviário externo

As principais rodovias federais de acesso ao Porto do Itaqui são a BR-222 e a BR-135, que o ligam aos estados de Minas Gerais, Bahia, Ceará, Pará, Piauí e Tocantins, além do próprio Maranhão. A Figura 06 mostra a localização dessas rodovias.

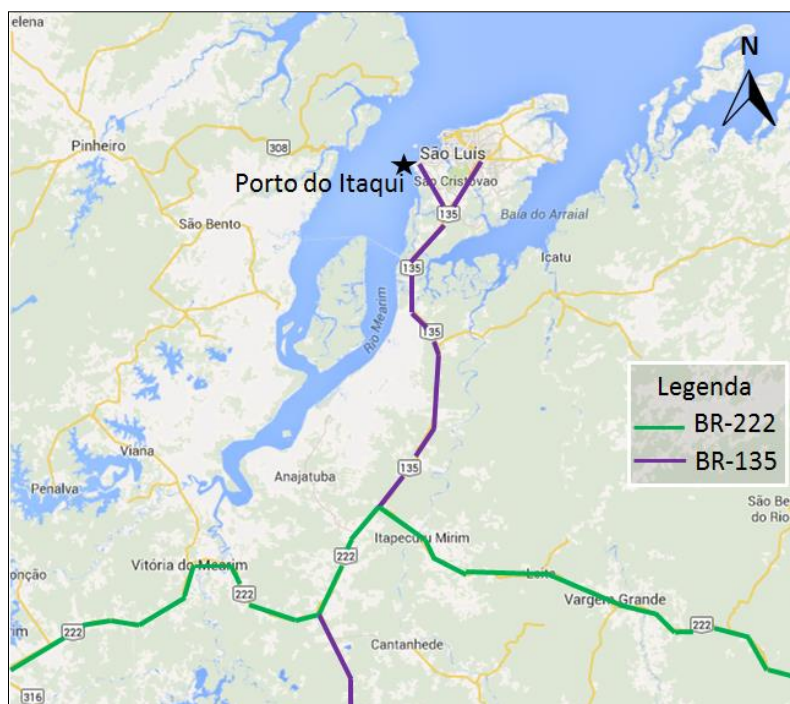


Figura 06 – Localização das principais rodovias federais que dão acesso ao Porto do Itaqui

Fonte: Google Maps (2018). Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021).

3.1.3.2. Acesso alternativo

Conforme comentado, o acesso principal ao Porto do Itaqui se dá pelo novo trecho da BR-135. Todavia, também é possível acessar o Porto seguindo o traçado original da BR-135 e passando pela área urbana de São Luís, conforme indicado na Figura 07.

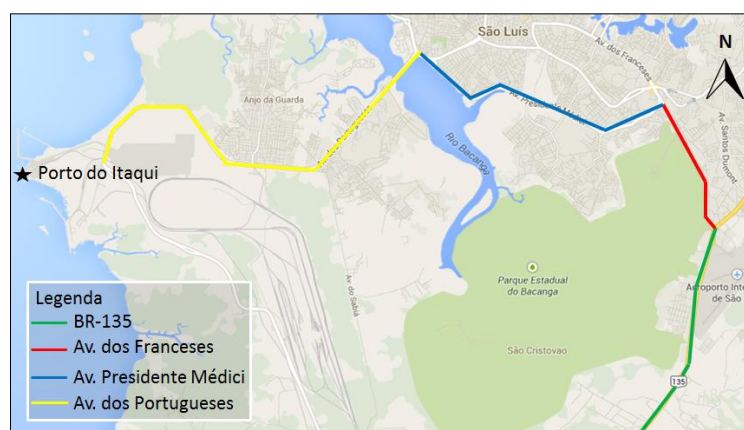


Figura 07 – Acesso alternativo ao Porto do Itaqui

Fonte: Google Maps (2018). Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021)

Tal acesso pode ser considerado alternativo devido ao fato de ser necessário passar por um trecho urbano de São Luís, o que ocasiona a mistura do tráfego portuário e do urbano. Em todas as avenidas identificadas na Figura 0 ocorrem conflitos entre tráfegos portuário e urbano, em função do grande número de carros que trafegam nas vias, do número de estabelecimentos

às margens das avenidas, além do número de pedestres e de redutores de velocidade que afetam a trafegabilidade de cargas.

A Figura 08 ilustra essas situações, em um trecho da Avenida dos Portugueses, na localidade de Anjo da Guarda.



Figura 08 – Tráfego intenso na Avenida dos Portugueses, com caminhões estacionados às margens da rodovia
Fonte: LabTrans/UFSC (2014)

3.1.3.3. Vias de acesso rodoviário interno

Para que seja possível definir as vias internas do Porto do Itaqui, toma-se como base a rótula que concentra os fluxos de veículos vindos do novo trecho da BR-135 e da Avenida dos Portugueses, identificada na Figura 09. A partir desse ponto, já se tem acesso às vias internas do Porto e às instalações dos terminais portuários.



Figura 09 – Vias internas do Porto do Itaqui
Fonte: Google Maps (2018). Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021)

Atualmente, uma portaria provisória na Avenida Rio Itapecuru, após a rótula de acesso ao Porto, e um ponto de controle na Avenida Rio Mearim, fazem o controle de acesso às vias internas do porto. O acesso ao Cais Público e às demais instalações da área primária do Porto do Itaqui se dá pela via interna, nomeada Avenida Rio Itapecuru, que leva à Portaria de Acesso Norte (PAN). Essa avenida possui quatro faixas de rolamento, sendo duas usadas para entrada e as outras duas usadas para saída da área do porto. Já a Avenida Mearim possui duas faixas de rolamento e é utilizada geralmente como saída da área do Porto Organizado. Todavia, em situações esporádicas, essa via é utilizada com o tráfego em vias de mão dupla, servindo de entrada e saída da área do porto.

A Portaria de Acesso Sul (PAS), localizada próximo ao prédio da Autoridade Portuária, é utilizada, em geral, para acesso de pessoas e cargas de projeto que não conseguem passar pelo PAN.

3.1.3.4. Acesso ferroviário

Outra importante forma de acesso de cargas ao Complexo Portuário do Itaqui é através do modal ferroviário, o qual é realizado pela concessionária Transnordestina Logística S.A. (TLSA) e pela Estrada de Ferro Carajás (EFC).

A linha da TLSA chega ao Porto do Itaqui interligando-o a boa parte do Nordeste, por meio de bitola estreita. Já a linha operada pela EFC é de bitola larga. Na altura da cidade de Açailândia (MA) a EFC permite a ligação com a Ferrovia Norte-Sul (FNS).

O acesso direto ao Porto do Itaqui é concessionado à TLSA e, portanto, as ferrovias EFC e FNS, que têm fluxos com origem ou destino no porto, pagam direito de passagem à TLSA para uso do acesso a partir da estação do Pombinho, a partir da qual a linha férrea é de bitola mista.

A Figura 10 apresenta o traçado dos ramais e das estações ferroviárias que operam nas proximidades do Porto do Itaqui.

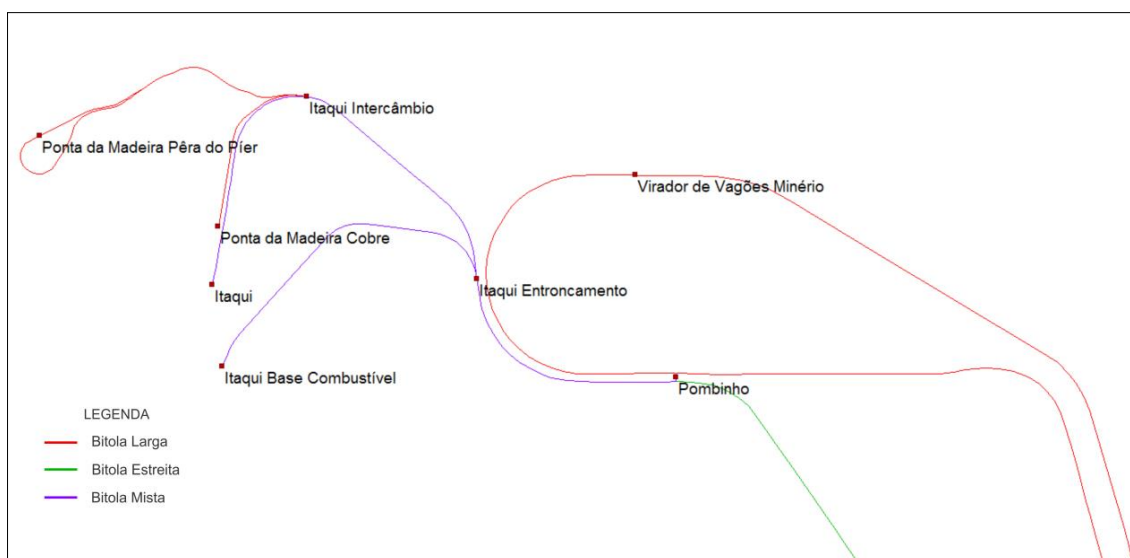


Figura 10 – Ramais ferroviários de acesso ao Porto do Itaqui

Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021)

3.1.4. Instalações no entorno portuário

No entorno do Porto do Itaqui, grande parte das instalações se refere a indústrias de fertilizantes que importam matérias-primas pelo Porto e armazenam e distribuem fertilizantes para regiões agrícolas. Tais indústrias contribuem de forma significativa para o tráfego de caminhões no entorno portuário, uma vez que muitos veículos que chegam ao porto trazendo grãos vegetais para exportação permanecem nas proximidades dessas indústrias aguardando carregamento de fertilizante para a viagem de volta às regiões produtoras dos grãos, processo conhecido como “frete de retorno”.

A Figura 51 mostra a localização das principais instalações no entorno do Porto do Itaqui.

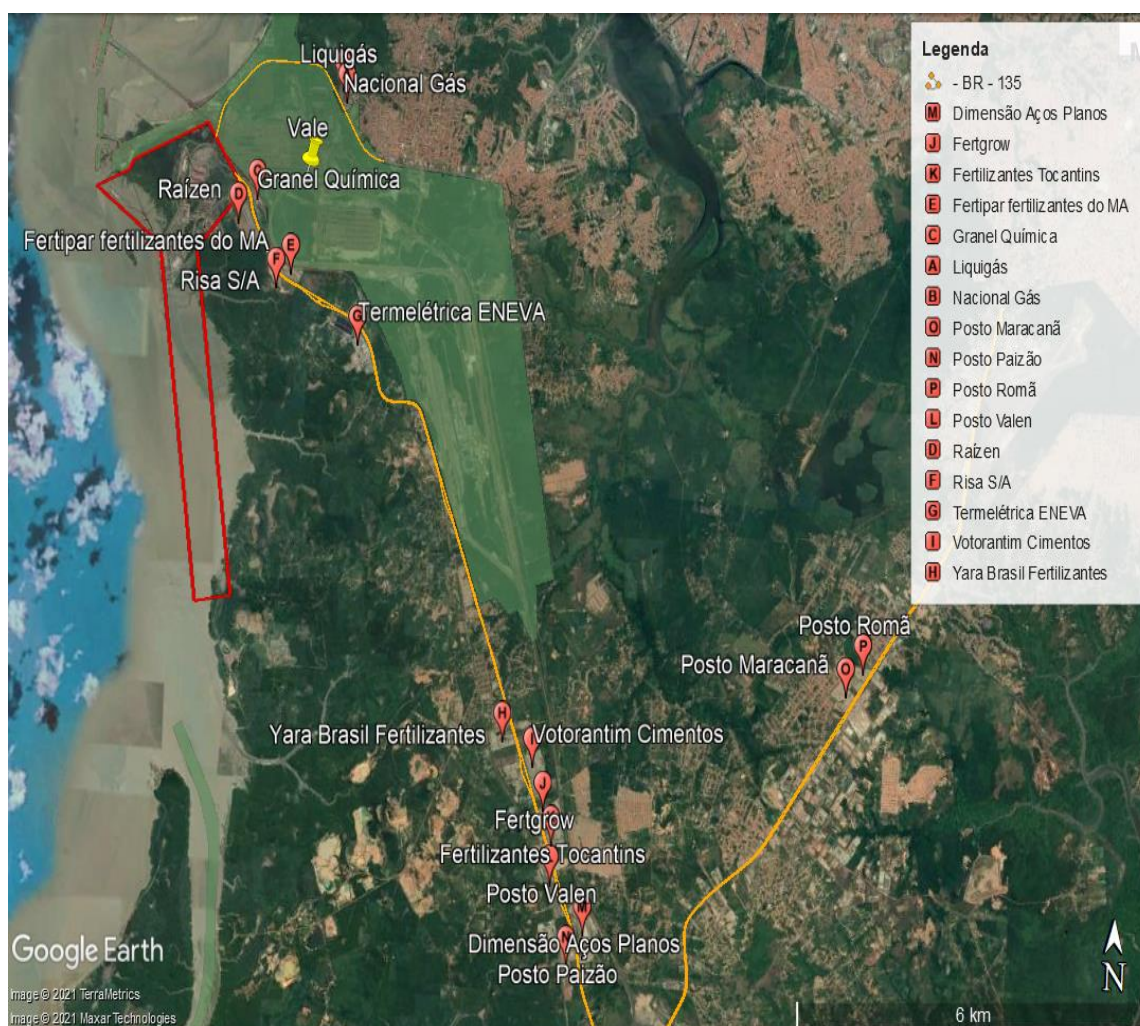


Figura 5 – Localização das instalações retroportuárias do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2021). Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021).

4. Estudos geotécnicos

Para a construção do Berço 98, deverão ser realizados os estudos geotécnicos de confirmação, os quais, na etapa de estudo de implantação, têm como objetivo a ratificação das informações disponibilizadas anexo a este anteprojeto.

4.1. Sondagem

A investigação dos solos para projetos de fundações de estruturas é usualmente realizada mediante sondagens que permitem conhecer a variação da resistência do solo com a profundidade por meio de descrições e índices das diversas camadas.

A autoridade portuária possui e disponibiliza estudos de sondagens do berço 99 e do local onde será construído o Berço 98, estando estes anexados neste documento.

A empresa vencedora do certame deverá realizar na área de construção do Berço 98 um novo relatório de sondagem que deve ser entregue à Autoridade Portuária.

4.2. Batimetria

A Autoridade Portuária realiza estudos periódicos de batimetria, estando o atual anexado a esse processo. Quando da execução da obra, os estudos mais recentes serão disponibilizados à CONTRATADA.

4.3. Correntometria

A Autoridade Portuária realiza estudos periódicos de correntometria, estando o atual anexado a esse processo. Quando da execução da obra, os estudos mais recentes serão disponibilizados à CONTRATADA.

5. Berço 98

A localização do Berço 98, no Porto do Itaqui pode ser observada na figura abaixo:



Figura 12 – Localização do berço 98
Fonte: Gerência de Projetos – GEPRO/EMAP (2021).

O Berço 98 terá 320m de comprimento e 40m de largura. A estrutura será em concreto armado e deverá ter capacidade de carga distribuída de 5tf/m².

O Berço 98 deverá atender às premissas relacionadas a seguir:

➤ Dimensões do Berço:

- Comprimento: 320,00m;
- Largura: 40,00m;
- Profundidade: 18,00m;
- Infraestrutura para trilho para carregador de navio (3 vigas trilhos);

- Cota de piso no paramento de 8,10m e na retroárea de 8,00m. O mesmo deverá ter piso e paramento em linha com o berço 99.

- Deverá conter galerias para Bunker (abastecimento de navio/combustível) e para utilidades (elétrica, CFTV, água, combate a incêndio), além de galerias para abastecimento de navios com fornecimento de energia elétrica e água potável)

- Sistema de Drenagem com caixa de retenção de resíduos.

Obs1: Uma topografia inicial deve ser realizada no berço 99 e entregue à Autoridade Portuária.

Obs2: Não está incluso a dragagem neste processo, sendo essa realizada posteriormente à entrega da obra.

➤Cargas a serem operadas: Cargas gerais e granéis sólidos;

➤Navio tipo:

Os navios do tipo *Handmax* com DWT entre 35 K e 50 K, tendo como medidas médias:

Comprimento: 190 m

Boca: 30 m

Calado: 12 m

Pontal: 15 m

Os navios do tipo Mini *Capesize* com DWT entre 80 K e 190 K, tendo como medidas médias:

Comprimento: 250 m

Boca: 40 m

Calado: 17 m

Pontal: 21 m

Obs3: Apresentar Matriz de Risco e medidas de controle desses riscos para operação segura dos navios-tipo.

5.1. Principais Serviços

Para a construção do berço 98 será necessário realizar várias intervenções listadas a seguir:

- Sondagem;
- Topografia do berço 99;

- Simulação de Manobras em tempo real;
- Projeto Básico e Executivo;
- Maquete eletrônica do projeto Básico e Executivo;
- Apoio para Aprovação junto a Marinha do Brasil;
- Construção do Canteiro de Obra (logística de construção OFFSHORE);
- Construção de fundação;
- Construção da Meso e superestrutura;
- Instalação de trilhos e equipamentos (defensas, cabeços, etc.);
- Construção de edificação de Apoio (banheiros e Guarita) e seus complementares, inclusive ETE;
- Força e Iluminação com energia solar;
- SPDA;
- Infraestrutura de rede lógica e CFTV;
- Galeria para abastecimento de água (alimentação de navio);
- Galeria para abastecimento de energia elétrica (alimentação de navio);
- Galeria para abastecimento de combustível (alimentação de navio);
- Complemento do sistema de Combate a incêndio;
- Drenagem pluvial;
- Operação Inicial.

5.2. Canteiro de Obra

Esta especificação tem por objetivo apresentar as informações e os requisitos técnicos mínimos que deverão ser seguidos na elaboração do projeto de canteiro de obra para a construção do novo Berço do Porto do Itaqui.

O canteiro de Obras deverá ser instalado nas áreas delimitadas conforme documento de referência 2021-DS-GER-1001-0007 – Planta de Localização dos Canteiros de obras do Berço 98.

Na figura 13, é possível ver a localização dos canteiros na Poligonal do Porto do Itaqui.

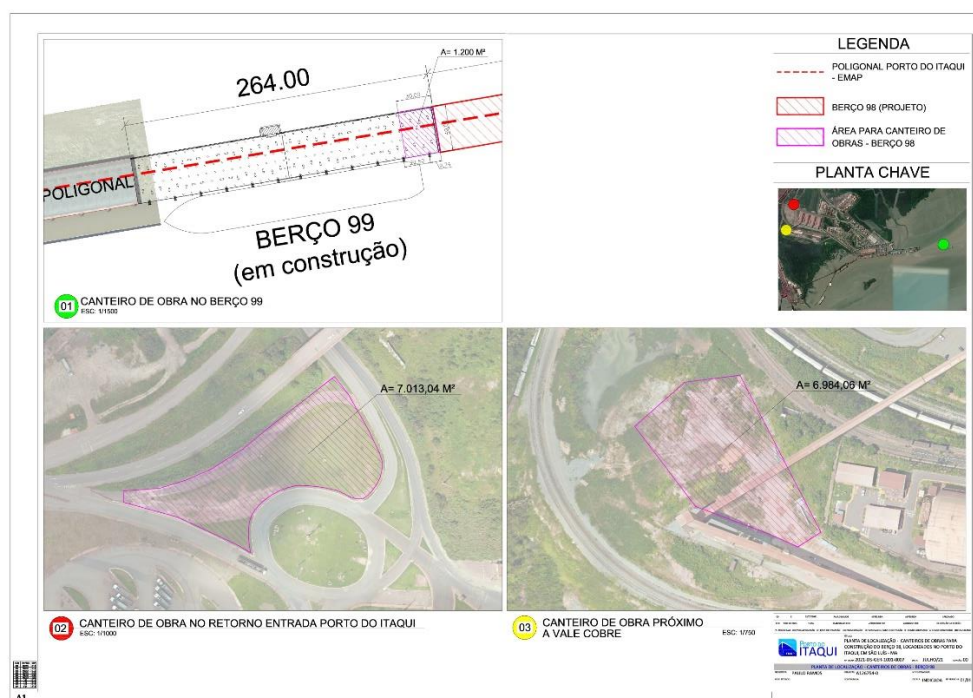


Figura 13 – Canteiro de obras Berço 98 no Porto do Itaqui.

5.2.1. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos do Canteiro de Obra

O projeto do canteiro de obras, dentro dos padrões exigidos pelas concessionárias de serviços públicos e Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

O canteiro de obras deverá dispor das seguintes infraestruturas:

- Instalações Hidrossanitárias;
- Instalações Elétricas;
- Galpão e escritório em alvenaria e madeirite / Contêineres (aterrados) para guarda de materiais e equipamentos;
- Central de argamassa e concreto; central de armação; central de forma;
- Guaritas; refeitórios, almoxarifados e vestiários.
- Placa de sinalização da Obra;

Fica a cargo exclusivo da CONTRATADA todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, assim como: tapumes, sinalizações, cercas, instalações provisórias de sanitários.

Os serviços de limpeza e conservação dessas instalações, durante o período contratual, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

O lixo doméstico (marmitas aluminizadas, copos descartáveis, papeis, plásticos, etc.) deverá ser acondicionado em recipientes de plásticos ou lixeiras industriais. Os resíduos citados

serão retirados para fora da área do terminal, incluindo carregamento, transporte e descarregamento, ficando inteiramente a cargo da CONTRATADA, sem ônus para a EMAP.

Quando instalado o canteiro, apresentar Laudo de Aterramento dos containers assinado por profissional capacitado e habilitado.

Deverão ser previstas todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços (Exemplo: placa de identificação da obra, sinalização preventiva, desvio de fluxo, etc.).

As instalações de canteiro deverão atender as NR-18 Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego – N.º3.733/20 e demais NRs aplicáveis.

Esta especificação tem por objetivo apresentar as informações e os requisitos técnicos mínimos que deverão ser seguidos na elaboração do projeto de estruturas para a construção do novo Berço do Porto do Itaqui.

O Anteprojeto, conforme relacionado a seguir, poderá ser visualizado no Apêndice 3: Anteprojeto (Berço 98).

5.2.2. Normas gerais aplicáveis

Os projetos de arquitetura deverão ser elaborados em conformidade com as Normas Brasileiras (NBRs) cabíveis e vigentes, as quais são apresentadas a seguir:

- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123 – Forças devido ao vento em edificações;
- NBR 7188 – Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre;
- NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas e concreto armado - Especificação;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 11240 – Utilização de defensas portuárias - Procedimento;
- NBR 11832 – Defensas portuárias de elastômeros - Especificação;
- NBR 13209 – Planejamento portuário – Obras de acostagem - Procedimento;
- NBR 13246 – Planejamento portuário – Aspectos náuticos – Procedimento;
- NBR14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

Normas e recomendações complementares:

- AISC – Manual of Steel Construction;
- AWS-D1.4 – Structural Welding Code Reinforcing Steel;
- BS 6349 – British Standard – Maritime Structures Code;
- ROM-2.0-11 – Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución en Obras de Atraque y Amarre;
- PIANC – International Navigation Association - Guidelines for the Design of Fender Systems: 2002;

- API RP 2A-WSD. Recommended Practice for Planning, Designing and Construction of Fixed Offshore Platforms – Working Stress Design, 21st Edition. American Petroleum Institute. December, 2000;
- ANSI/AISC 360-05. Specification for Steel Structural Buildings. American Institute of Steel Constructions. March, 2005;
- American Welding Society –AWS D1.1 – Structural Welding Code.

5.2.3. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de estruturas

O projeto de estruturas do Berço 98 será desenvolvido dentro do estado da arte de projeto de obras marítimas com o emprego de materiais e metodologias executivas que garantam a durabilidade da estrutura do cais sem necessidade de ações de manutenção de grande porte durante a vida útil prevista de 50 anos.

O desenvolvimento do projeto estrutural deverá ser baseado no emprego de ferramentas de análise e dimensionamento estrutural modernas com o desenvolvimento de modelos de cálculo numéricos computacionais baseados no Método dos Elementos Finitos e entregues à CONTRATANTE.

O desenvolvimento do projeto de um berço envolve conhecimento de várias ciências aplicadas, portanto trata-se de um conhecimento multidisciplinar. A Hidráulica Marítima fornece fundamentos requeridos para estimar a ação hidrodinâmica de ondas e concorrentes sobre estruturas de abrigo, acostagem, canais e bacias, bem como referentes ao transporte de sedimentos. A geotécnica e a mecânica dos Solos são básicas para as fundações das obras portuárias e estabilidades e taludes de maciços e aterros.

Também é necessário considerar para este tipo de obra, ações provenientes de cargas permanentes; sobrecargas verticais; cargas móveis; meio ambiente; velocidade de atracação; ângulo de atracação; fator de atracação; pressão máxima no casco do navio; distância de segurança até a parte frontal do cais; distância entre as defensas; amarração e terreno também devem ser consideradas.

5.2.3.1. Navios de Projeto e Condições de Atracação e Amarração

➤ Navios de Projeto

Tabela 02 – Navios de projeto

NAVIO	DWT (t)	Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	Pontal (m)
Maior Navio	190.000	250	40	17	21
Menor Navio	35.000	190	30	12	15

Fonte: Gerência de Projetos GEPRO/EMAP (2021)

5.2.3.2. Condições de amarração

Deve ser desenvolvido sistema de amarração com cabeços.

5.2.3.3. Carregamentos Básicos

➤ Veículo de Projeto

O Berço 98 deve ser projetado para permitir o tráfego do veículo de projeto conforme preconizado pela NBR 7188, Classe TB-45.

5.2.3.4. Vida Útil das instalações do Berço

A Tabela 04 mostrada à seguir apresenta a vida útil de projeto dos principais elementos constituintes do Berço 98.

Tabela 03 – Vida útil estabelecida dos elementos do berço 98

Descrição	Vida útil (anos)
Concreto armado	50
Estrutura metálica	30
Defensas	10 (até a primeira manutenção)
Ganchos de amarração	10 (até a primeira manutenção)

Fonte: Gerência de Projetos GEPRO/EMAP (2021)

5.2.4. Documentos a serem apresentados

Para o projeto básico de estruturas, a CONTRATADA deverá apresentar, no mínimo, os documentos a seguir.

Memorial de cálculo

A memória de cálculo deverá descrever as características gerais da obra, assim como justificar as soluções desenvolvidas nesta etapa do projeto, destacando as seguintes verificações e pré-dimensionamentos efetuados em número reduzido de peças estruturais, que devem ser apresentados sucintamente, porém satisfatórios à avaliação da suficiência do projeto estrutural para cada uma das alternativas.

Ela deverá, obrigatoriamente, conter todas as indicações necessárias à boa e fácil compreensão e ao acompanhamento da sequência e das operações de cálculo. Assim, deverá seguir as orientações listadas:

- Referir-se, expressamente, às fórmulas ou tabelas aplicadas.
- Referir-se às condições e aos valores numéricos admitidos, como, por exemplo, a resistência característica.

- Indicar as fontes bibliográficas relativas a qualquer processo de cálculo ou dimensionamento adotado.
- Referir-se, explicitamente, a todas as hipóteses admitidas, incluindo as propriedades dos materiais.
- Conter a dedução de expressões ou fórmulas empregadas, se originais. Definir os elementos ou símbolos utilizados.
- Indicar a sequência dos cálculos numéricos na aplicação das fórmulas, sem omitir valores intermediários.
- Apresentar croquis elucidativos, quando forem indispensáveis ou convenientes à clareza do significado dos símbolos ou da entrega de memoriais em rascunhos.

Os cálculos modelados em programas específicos de dimensionamento deverão vir acompanhados dos documentos justificativos, discriminados a seguir:

- Identificação do programa computacional utilizado; descrição sucinta e indicação do modo de aplicação do programa computacional, definindo os módulos utilizados, as hipóteses de cálculo ou simplificações adotadas, os dados de entrada, o carregamento e os resultados obtidos.
- No caso de programas computacionais de uso particular e exclusivo do projetista: identificação e descrição do programa computacional utilizado, com indicação da formulação teórica, das hipóteses de cálculo ou simplificações adotadas, dos dados de entrada, do carregamento e dos resultados obtidos.
- Apresentação de memorial, mandatória, constituído dos seguintes elementos:
 - a) Esquema estrutural, com definição das seções transversais, dos nós, das barras, das propriedades dos materiais etc.
 - b) Inserção das folhas de resultados do processamento realizado.
 - c) Quadros-resumo, com indicação das combinações de esforços adotadas, das características dos materiais utilizados, dos dados de entrada e resultados do processamento realizado, das seções, dos esforços e das tensões de dimensionamento, acompanhados dos diagramas de envoltórias pertinentes.
 - d) Ação da carga permanente.
 - e) Ação da carga accidental: reações máximas e mínimas.
 - f) Forças horizontais: vento, temperatura, retração e empuxo de terra.
 - g) Pré-dimensionamento dos pilares, das vigas principais e das lajes nas seções mais solicitadas de cada pavimento diferenciado da obra.

Memorial descritivo e quantitativo

Deverão constar claramente as justificativas técnicas e econômicas das soluções propostas, com, no mínimo, os seguintes elementos: tipo estrutural proposto, métodos construtivos, materiais previstos e estimativa de custo por metro quadrado de construção.

A CONTRATADA deverá elaborar listas de materiais com as respectivas quantidades, discriminando detalhadamente o tipo de material utilizado, a norma correspondente e as características técnicas.

Projeto básico e Executivo

Os projetos de formas e armações de concreto deverão conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Plantas de formas de todos os níveis de pavimentos da edificação, incluindo a dimensão final de todas as peças estruturais: pilares, vigas, lajes etc.; os cortes necessários ao entendimento completo das plantas de forma e os detalhes dos pontos críticos da estrutura.
- Quadro-resumo indicando as resistências características adotadas para o concreto (fck) e as empregadas, ou qualquer outro material utilizado, bem como o comprimento e o tipo de estacas previstas, a taxa no solo de fundação, as unidades de medida e o trem-tipo adotado.
- Desenhos de armações contemplando: detalhamento, em escala apropriada, de todas as peças do esquema estrutural; indicando o número da armadura, a quantidade, as dimensões, a bitola, o espaçamento e raio de dobramentos, as especificações do tipo de aço, a tabela e o resumo de armação, contemplando todos os elementos estruturais (indicando as dimensões, bitola e peso das armaduras).

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “Data Book”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

5.3. Drenagem Pluvial

5.3.1. Normas gerais aplicáveis

Os projetos de drenagem deverão ser elaborados em conformidade com as Normas Brasileiras (NBRs) cabíveis e vigentes, as quais são apresentadas a seguir:

- NBR 562 Instalação predial de água fria;
- NBR-5648 Tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de água fria;
- NBR 5680 Tubo de PVC rígido – dimensões – padronização;
- NBR 7362 Coletores de PVC para esgotos sanitários;
- NBR 7367 Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 8160 Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- NBR-9649 Projeto de redes coletoras de sistemas de esgotos sanitários;
- NBR-9794 Tubo de concreto armado de seção circular para águas pluviais;
- NBR 10843 Tubos de PVC rígido para instalações de águas pluviais – Especificação;
- NBR 10844 Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 12218 Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- NBR 13969 Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- NBR 14486 Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubo de PVC.

Normas e recomendações complementares:

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT

- IPR-715 Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem;
 - IPR-736 Álbum de Projetos Tipo de Dispositivos de Drenagem.
- Ministério do Trabalho e Emprego – TEM
- NR 1 Serviços Gerais NR 3 Embargo ou Interdição;
 - NR 4 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
 - NR 6 Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
 - NR 7 Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
 - NR 8 Edificações;
 - NR 15 Atividades Operacionais Insalubres;
 - NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção.

5.3.2. Diretrizes técnicas para a elaboração do projeto de drenagem

O objetivo do projeto de drenagem é preservar o patrimônio da EMAP e manter a operacionalidade e funcionamento do Berço 98 do Porto de Itaqui, MA durante as precipitações pluviométricas intensas para determinados períodos de recorrência ou de retorno, de acordo com os critérios e as normas vigentes e usuais e as boas práticas de Engenharia.

5.3.2.1. Dados pluviométricos

A chuva de projeto será determinada a partir dos dados coletados no posto pluviométrico de São Luís – MA, situado no Porto de Itaqui, Latitude: 02° 32' 00" e Longitude: 44° 17' 00".

5.3.3. Documentos a serem apresentados

Como produto do projeto básico de drenagem, a CONTRATADA deverá elaborar e fornecer à CONTRATANTE, no mínimo, os documentos apresentados a seguir.

Memorial descritivo

Deverá conter os critérios e as normas utilizadas, a concepção adotada em função dos elementos arquitetônicos e das diretrizes das concessionárias ou órgãos públicos, bem como justificativa para os materiais a serem empregados.

Memória de cálculo

- **Critérios para dimensionamento:** o dimensionamento hidráulico para a drenagem deverá ser feito conforme a fórmula de Manning.

Projeto básico e executivo

Para o sistema de drenagem, a CONTRATADA deverá elaborar e apresentar, no mínimo, os seguintes desenhos:

- Planta de drenagem geral do Berço;
- Planta de drenagem por trecho;
- Planta de localização dos elementos;
- Planta da caixa de retenção de resíduos sólidos;
- Planta de detalhes.
- Planta com curvas de nível do levantamento topográfico.
- Informar o valor da área de contribuição correspondente em hectares (ha).
- O projeto em planta deverá ter como base um levantamento topográfico/aerofotogramétrico. No caso de microdrenagem, poderá ser utilizado o levantamento planimétrico acrescido de cotas de soleiras, guias, tampões de poços de visita, canaletas e demais elementos do sistema de drenagem.

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “Data Book”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

5.4. Instalações Elétricas

As características próprias dos ambientes onde serão instalados os equipamentos e componentes elétricos serão definidas na documentação técnica referente aos mesmos.

Os equipamentos, os componentes e materiais eletro/eletrônicos deverão ser projetados e fabricados de acordo com os mais recentes padrões de engenharia de forma a comprovarem, em serviço, o atendimento aos requisitos das suas especificações, e ainda deverão:

- Ser novos e de qualidade reconhecida, com a disponibilidade das peças de reposição necessárias para manutenções, além de encontráveis no mercado para entrega.
- Possuir Certificação por Organismos Certificadores de Produto / Laboratórios credenciados, atestando que são fabricados / testados conforme as normas aplicáveis.
- Atender a todos os requisitos da sua respectiva especificação, a menos de eventuais exceções previamente acertadas para a contratação do fornecimento.
- Ser apropriados para uso em operação contínua e nas condições ambientais definidas para os locais de sua instalação específica.

5.4.1. Normas gerais aplicáveis

O projeto de Instalações elétricas deverá ser elaborado em conformidade com normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Na falta destas, serão adotadas as normas da IEC, as quais são apresentadas a seguir:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- International Electrotechnical Commission – IEC;
- Institute of Electrotechnical Commission – IEEE;
- International Organization for Standardization – ISO;
- Segurança em instalações e serviços de eletricidade – NR-10;
- Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – NR-18;
- Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados – NR-33.

Além das normas e regulamentos das organizações relacionadas, o projeto deverá estar de acordo com todos os requisitos legais e regulamentos das autoridades locais.

Em caso de conflito entre as normas e quaisquer outros códigos, regulamentos e recomendações prevalecerão aqueles que prescrevem maior rigor.

Desenhos e documentos dos proponentes, fornecedores e sub-fornecedores, incluindo propostas, correspondências, literaturas, descrições técnicas, manuais, avisos de segurança fixados nos equipamentos, catálogos e dados suplementares, deverão estar em língua portuguesa.

Deverão ser usadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI), exceto para casos consagrados pela prática (como o uso unidades inglesas para a designação de parafusos, espessuras de chapas e diâmetros de conexões).

5.4.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de instalações elétricas

5.4.2.1. Sistema de iluminação

O Berço 98 possui uma área para circulação de 320m por 40m de largura, onde foi estabelecido, conforme recomendações da norma NR-29, que seja atendida por um sistema de iluminação capaz de oferecer um iluminamento recomendado para áreas de passagem e plataformas.

No projeto deverá estar previsto lâmpadas em LED, que ofereça eficiência luminosa própria para iluminamento de grandes áreas.

O projeto de Iluminação do Berço 98 deverá possuir redundância com o Sistema de Energia Solar e conter dispositivos de auxílio a manutenção dos equipamentos de iluminação

Deverá haver iluminação solar para iluminação das Defensas.

Toda a alimentação elétrica para iluminação do Berço 98 será proveniente da Subestação do Pátio H, que estará localizada a aproximadamente 1.200 metros.

5.4.2.2. Sistema de aterramento

A CONTRATADA deverá realizar estudo de resistividade do solo, com o intuito de confirmar que ele está adequado ao aterramento ou se necessita de tratamento para atingir a resistividade mínima estabelecida por norma.

A CONTRATADA deverá elaborar os projetos das malhas de aterramento para interligação de todos os novos equipamentos instalados no Berço 98 e no edifício de apoio. Além

disso, deverá considerar a distribuição de malha geral de aterramento em toda a área do Berço e do edifício de apoio, de maneira a garantir o aterramento de toda a estrutura e equipamentos nessas áreas.

Assim, a CONTRATADA deverá desenvolver memória de cálculo de aterramento para que sejam estabelecidas as características da malha de terra, assim como apresentar um Laudo ao final da Obra. Todos os critérios estabelecidos por norma deverão ser atendidos.

5.4.3. Documentos a serem apresentados

Para o projeto básico de instalações elétricas, a CONTRATADA deverá apresentar, no mínimo, os itens descritos a seguir.

5.4.3.1. Memorial de cálculo

O memorial de cálculo deverá conter, no mínimo, o dimensionamento dos suprimentos de energia, do SPDA, do aterramento e da iluminação, conforme descrito a seguir.

Suprimentos de energia

No que se refere aos suprimentos de energia, a CONTRATADA deverá elaborar e apresentar, no mínimo, os itens elencados:

- Cômputo de cargas;
- Dimensionamento de cabos, demonstrando as premissas adotadas e os critérios, conforme preconizado na NBR 5410.

SPDA e aterramento

Para o SPDA e aterramentos, a CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, no mínimo, os seguintes itens:

- Memória de cálculo descrevendo todas as premissas adotadas para esse tipo de instalação, dimensionando a seção mínima dos condutores, os níveis de potenciais de passo e o toque e definição do sistema captor, conforme preconizado na NBR 5419.
- Relatório de medição da resistividade do solo, para definição da resistividade a ser adotada na memória de cálculo.

Iluminação

Para o sistema de iluminação, a CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, no mínimo, os seguintes itens:

- Distribuição dos níveis de iluminamento para áreas internas e externas, conforme NBR 5413 e NBR 5101, respectivamente, descrevendo as premissas adotadas para esse tipo de instalação.

5.4.3.2. Memorial descritivo e quantitativo

O memorial descritivo e o quantitativo deverá apresentar detalhadamente, no mínimo, os suprimentos de energia, o SPDA, o aterramento e a iluminação, de acordo com os itens listados a seguir.

Suprimentos de energia

Para o memorial descritivo dos suprimentos de energia, a CONTRATADA deverá elaborar e apresentar à CONTRATANTE, no mínimo, os seguintes itens:

- Memorial descritivo do sistema elétrico, detalhando de maneira clara e objetiva todo o sistema e a justificativa de adoção de determinadas soluções de projeto, apontando critérios qualitativos e quantitativos, ou seja, técnicos e financeiros.
- Lista de equipamentos descrevendo as principais características elétricas
- Folhas de dados para aquisição dos equipamentos elétricos.
- Parecer técnico e relatório de análise de documento de fornecedores até sua certificação.

SPDA e aterramento

No memorial descritivo do SPDA e dos aterramentos, a CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, no mínimo, os itens listados a seguir:

- Memorial descritivo do SPDA e dos aterramentos, detalhando de maneira clara e objetiva todo o sistema e a justificativa de adoção de determinadas soluções de projeto, apontando critérios qualitativos e quantitativos, ou seja, técnicos e financeiros.
- Lista de materiais a serem utilizados no projeto.

Iluminação

No memorial descritivo de iluminação, a CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, no mínimo, os itens listados:

- Memorial descritivo do sistema de iluminação, detalhando de maneira clara e objetiva todo o sistema e a justificativa de adoção de determinadas soluções de projeto, apontando critérios qualitativos e quantitativos, ou seja, técnicos e financeiros.
- Lista de materiais a serem utilizados no projeto.

5.4.3.3. Projeto básico e executivo

No que diz respeito aos projetos de suprimentos de energia, do SPDA, do aterramento, da iluminação e das tomadas, a CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, no mínimo, os desenhos apresentados nos seguintes itens:

Suprimento de energia

- Desenho de distribuição de força.
- Desenho de arranjo físico dos equipamentos elétricos, contemplando dimensões, locação e tags.
- Diagrama unifilar do sistema, detalhando as características nominais dos componentes elétricos dos equipamentos, como correntes nominais e de curto-circuito.
- Diagrama trifilar dos painéis, detalhando todos os circuitos.
- Desenho de detalhes de instalação e fixação dos equipamentos, inclusive a interligação com painéis auxiliares.
- Preenchimento de formulários e atendimento a exigências da concessionária.

SPDA e aterramentos

- Planta baixa de distribuição de aterramento e do SPDA.
- Cortes e detalhes contemplando o volume de proteção do SPDA.
- Detalhes típicos de construção e montagem.

Iluminação

- Planta baixa de distribuição de iluminação.
- Cortes e detalhes.
- Detalhes típicos de construção e montagem.

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “Data Book”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

5.5. Telecomunicações

Esta seção apresenta os requisitos mínimos para a elaboração do projeto da infraestrutura para telecomunicações.

5.5.1. Normas gerais aplicáveis

Os projetos de telecomunicações deverão ser elaborados em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Na falta destas, serão adotadas as normas da IEC.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- International Electrotechnical Commission – IEC;
- Institute of Electrotechnical Commission – IEEE;
- International Organization for Standardization – ISO;
- International Telecommunication Union – ITU-T;
- Telecommunication Industries Association – TIA;
- Segurança em instalações e serviços de eletricidade – NR-10;
- Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – NR-18;
- Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados – NR-33

5.5.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de Telecomunicações

O projeto deverá prever uma infraestrutura de dutos e cabearia para atender as demandas futuras de telecomunicações e automação. Estes dutos acomodarão cabos de fibra óptica para comunicação e cabos de alimentação para os equipamentos ativos de rede. As aplicações futuras a que se refere são para serviços: telefonia, circuito fechado de televisão (CFTV), comunicação com controladores de automação embarcada em equipamentos e utilidades.

Deverão ser dimensionadas e utilizadas juntas de expansão para absorver as expansões e contrações térmicas da rede de dutos.

5.5.3. Documentos a serem apresentados

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, no mínimo, os documentos listados a seguir para a etapa de projeto básico de Telecomunicação.

5.5.3.1. Memorial descritivo e quantitativo

No memorial descritivo deverão constar claramente as justificativas técnicas e econômicas das soluções propostas pela CONTRATADA e uma lista de materiais contendo os quantitativos.

5.5.3.2. Projeto básico e executivo

A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE, no mínimo, os projetos listados a seguir:

- Planta baixa com marcação dos pontos de rede e tubulação.
- Planta baixa indicando a infraestrutura para passagem dos cabos e a numeração sequencial dos pontos da rede.
- Diagrama unifilar de conexões e cabeamento.

- Detalhes das instalações de painéis, equipamentos e infraestrutura.
- Projeto de diagrama de ligação do painel modulado.

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “*Data Book*”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

5.6. Sistema de proteção contra Incêndio e Pânico

Esta seção tem por objetivo, estabelecer os critérios para projeto da rede hidráulica de combate a incêndio, prevista para a proteção da área do Berço 98 do Porto de Itaqui. Os critérios estabelecidos neste documento estão pautados nas normas aplicáveis a respectiva instalação e em requisitos definidos pela legislação vigente.

5.6.1. Normas gerais aplicáveis

Para fins de referência legal e normativa, encontram-se abaixo listadas as leis e normas aplicáveis ao projeto, emitidas pelas entidades nacionais responsáveis. As normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e as demais legislações apresentam caráter legal, devendo ser atendidas na íntegra. Todas as normas regulamentadoras

o MTE devem ser atendidas, estando listadas abaixo apenas as que apresentam aplicação à atividade de projeto das instalações.

➤ Legislação Estadual

- LEI nº 6.546 DE 29 de Dezembro de 1995 - Dispõe sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão e dá outras providências;
- NT-03 – Classificação de Edificações quanto ao risco;
- NT-04 – Parâmetros mínimos de pressão e vazão para cálculos hidráulicos dos hidrantes;

➤ Normas ABNT

- NBR-13714: Sistema de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio
- NBR 14100 Proteção contra incêndio – Símbolos gráficos para projeto
- NBR-11861/1998: Mangueiras de Incêndio

➤ Referências normativas internacionais

- NFPA 307 - Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves

5.6.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de sistema de proteção contra Incêndio e Pânico

5.6.2.1. Rede Hidráulica

A rede hidráulica de combate a incêndio deverá ser desenvolvida atendendo aos critérios mínimos estabelecidos pela normalização do Corpo de Bombeiros local (NT-04 – Parâmetros mínimos de pressão e vazão para cálculos hidráulicos dos hidrantes).

5.6.2.2. Suprimento de Água

O suprimento de água será fornecido por meio de captação de água do mar, devendo este ser capaz de atender à demanda de 100% da vazão de projeto, em qualquer época do ano ou condição climática. A rede hidráulica de combate a incêndio deverá ser mantida pressurizada com água doce.

A rede hidráulica de água para combate a incêndio na área do Berço 98 será derivada da rede projetada para o combate a incêndio nos Berços 100 a 108 conforme documento de referência DS-PI-1001-0143-R00 - Projeto de Instalações do Sistema de Combate a Incêndio, passando ao longo do Berço 100 no interior de canaleta protegida e longo do Berço 99 de forma externa. A tubulação de água de incêndio deve ser de aço carbono, prolongada a partir da rede existente no Berço 99.

5.6.2.3. Equipamentos e acessórios

Na área do Berço 98 deverão ser adotados equipamentos de combate a incêndio com as mesmas características (intercambiável) da rede projetada para o combate a incêndio nos Berços 100 a 108 conforme documento de referência DS-PI-1001-0143-R00 - Projeto de Instalações do Sistema de Combate a Incêndio.

Cabe ressaltar que caso as bombas existentes não sejam adequadas, deverá contemplar no projeto a aquisição e instalação de novas bombas.

5.6.3. Documentos a serem apresentados

A CONTRATADA deverá fornecer, no mínimo, os documentos listados a seguir, porém sem a eles se limitar. Deverá atender a todas as normas de prevenção e às exigências dos órgãos responsáveis pela prevenção e combate a incêndio no Estado do Maranhão.

- Solicitar o certificado de Aprovação do Projeto junto ao Corpo de Bombeiro.
- Especificação técnica para aquisição das unidades extintoras e do SDAI – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, descrevendo todas as características funcionais.
- Desenhos de conjuntos (instalação e automação).
- Memorial descritivo dos sistemas implantados.
- Desenho em planta baixa mostrando o arranjo físico dos equipamentos no ambiente, contemplando dimensões, locação e identificação.
- Desenho de detalhes de instalação e fixação dos equipamentos.
- Folhas de dados e requisição de material para aquisição dos equipamentos do sistema de combate a incêndio.
- Parecer técnico e relatório de análise de documento de fornecedores até sua certificação.
- Lista de materiais.
- Manual de operação e manutenção.

A CONTRATADA deverá disponibilizar os documentos certificados/aprovados pelo órgão responsável e garantir que todos os demais documentos requeridos pela unidade do corpo de bombeiros local sejam devidamente aprovados e, também, que os equipamentos dimensionados a serem instalados atendem a legislação local, a fim de garantir a licença para a instalação do sistema.

Os equipamentos e instalações deverão ser projetados e fabricados de acordo com este relatório técnico e com os dados e as características contidos em especificação técnica a serem emitidos pela CONTRATADA na fase de detalhamento do projeto básico, em que serão especificados todos os componentes do sistema de prevenção e combate a incêndio.

É responsabilidade da CONTRATADA verificar e confirmar todo o dimensionamento dos equipamentos e componentes do sistema e demais itens necessários para o seu completo funcionamento.

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “Data Book”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

5.7. Distribuição de Água

Esta seção visa estabelecer os procedimentos, critérios e padrões mínimos a serem considerados para a elaboração do projeto básico para o desenvolvimento da rede de água

potável para alimentação dos navios e abastecimento do banheiro coletivo, prevista para a área do Berço 98.

5.7.1. Normas gerais aplicáveis

Os projetos de distribuição de água deverão ser elaborados em conformidade com as NBRs cabíveis e vigentes, as quais são apresentadas a seguir:

- NBR 5626: Instalação predial de água fria.
- NBR12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público
- Porto de Itaqui - Plano Diretor

5.7.2. Diretrizes técnicas para a elaboração dos projetos de distribuição de água

Esta seção apresenta os requisitos técnicos e as características mínimas para o projeto do sistema de distribuição de água do novo Berço.

A água potável será alimentada ao Berço 98 pela rede de água do porto, sendo desenvolvida como ramificação da tubulação de 75mm de diâmetro, existente no Berço 99.

Deverá ser considerada linha de abastecimento de água potável para as instalações hidro sanitárias e para abastecimento dos navios.

5.7.3. Documentos a serem apresentados

Como produto do projeto básico do sistema de distribuição de água, a CONTRATADA deverá apresentar, no mínimo, os documentos discriminados a seguir.

5.7.3.1. Memória de cálculo

O memorial de cálculo deverá ser realizado por sistema (água fria, águas pluviais e esgoto sanitário), e deverá atender, no mínimo, as características descritas a seguir.

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “Data Book”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

5.8. Prédio de Apoio (Vestiário / Guarita)

Esta edificação terá a finalidade de ser um prédio de apoio aos operadores e será composta de sanitários, abrigo de operadores e guarita de vigilância.

A edificação terá de estar localizada de forma centralizada ao Berço 98 para facilidade de acesso dos operadores.

5.8.1. Projeto Arquitetônico

Os materiais adotados são adequados para uma construção com bom desempenho térmico, facilidades de manutenção e higienização.

Algumas premissas consideradas no projeto:

- O prédio de Apoio deverá ser projetado em estrutura de concreto armado e alvenaria vedação em bloco de concreto modular 19x19x39cm externamente e 14x19x39 internamente;
- O revestimento das áreas dos sanitários será em cerâmica sobre emboço tipo massa única nas paredes e, nos pisos será empregada porcelanato antiderrapante grau de abrasão PEI 5;
- A sala de apoio aos operadores e a guarita receberão alvenaria de bloco de concreto aparente com acabamento em pintura acrílica e os pisos receberão porcelanato antiderrapante grau de abrasão PEI 5;
- As divisórias dos sanitários deverão ser projetadas em bloco de concreto ou alvenaria;
- As bancadas deverão ser idealizadas em granito ou material equivalente com qualidade similar de custo local mais econômico;
- Para a sala de apoio aos operadores deverão ser projetados bancos de concreto armado apoiados e engastados na alvenaria;
- O piso dos sanitários será elevado para permitir um espaço de manutenção das instalações hidrossanitárias;
- O piso do abrigo do sistema de tratamento do esgoto sanitário ficará a 0,10m acima do piso da plataforma;

Para os acessos e circulações devem ser levadas em consideração, no mínimo, as seguintes condições:

- As escadas obedecem a relações compatíveis de declividade e adotam o critério da lei de “Blondel” $63 \leq 2h + b \leq 64\text{cm}$;
- Rodapé de 0,20m, barras a 0,70m e a 1,20m de altura, e altura final 1,20m;
- Para dimensionamento dos espaços foram adotados os seguintes critérios, constantes na NR18;
- Vasos sanitários: 1 vaso para cada 20 funcionários em área considerada normal e a área mínima de 1m² por box sanitário.
- Lavatórios: 1 lavatório para cada 20 funcionários em área considerada normal.

A ventilação deverá estar adequada e dimensionada procurando atender às atividades a serem desenvolvidas no seu interior. As janelas dos sanitários deverão ser projetadas para atender a NR 24 e NR-29, utilizando 1/8 da área do piso e as janelas da guarita ultrapassam o limite mínimo de 1/6 da área do piso.

As coberturas obedecem às inclinações recomendadas pelos fabricantes para o tipo de telha, ficando protegidas por platibandas contra as ações de ventos costeiros.

Para a cobertura da guarita deverá ser projetada a utilização de telhas em alumínio, trapezoidal, dupla, termoacústica, cor branca, e=0,5mm e poliuretano e=30mm, apoiadas sobre estruturas metálicas pintada.

As calhas devem ser instaladas na área de projeção da edificação, providas de extravasores de segurança.

Deverá ser previsto no projeto uma caixa d'água localizada acima da Estação de tratamento de Esgoto.

Deverá ser previsto no projeto do prédio de apoio pontos de ancoragem e linha de vida, conforme dita a NBR 16325-1 – Pontos de ancoragem tipos A, B, e D e NBR 16325-2 – Pontos de ancoragem tipo C.

5.8.2. Estruturas

Esse prédio deverá ser edificado em estrutura de concreto armado sobre uma plataforma separada da plataforma do píer por uma junta de dilatação, conforme projeto conceitual.

5.8.3. Instalações hidrossanitárias

5.8.3.1. Água Fria

As instalações prediais de água fria dos sanitários masculino e feminino, deverão ser em PVC soldável na cor marrom da linha predial da Tigre ou similar, embutidas nas alvenarias ou no piso.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.

Deverão ser evitadas, sempre que possível, tubulações sobre equipamentos elétricos.

Este projeto será baseado nos seguintes critérios para dimensionamento e projeto:

- Norma Técnica
 - NBR 5626 da ABNT – Instalação predial de água fria;
- Reservação Predial
 - A alimentação da rede predial se dará por meio de reservatório de água de 2.000 litros que se interligará na rede de 6" de água potável, em aço carbono, existente, no berço 99.
 - A alimentação da rede de água potável para abastecimento de navios, passará na canaleta de utilidades na retroárea do berço 98 de onde sairão as derivações para a linha de cais.
- Pressões de Serviço
 - estática máxima – 400 KPa (40 mca);
 - dinâmica mínima – 5 KPa (0,5 mca).
- Diâmetro Mínimo
 - 25 mm (3/4"), com redução para 20 mm, conforme o ponto de utilização.
- Velocidade
 - Máxima - 2,5 m/seg.

- Perdas de Carga
- Tabelas e ábacos baseados na fórmula de Fair-Whipple-Hsiao, constante na literatura a respeito do assunto.
- Materiais
- Tubulação: PVC rígido, conexão ponta e bolsa soldável também em PVC, exceto nos pontos de conexão com registros ou metais de banheiros e cozinhas, que serão em ferro galvanizado com rosca BSP;
- Registro – tipo gaveta, de bronze, conexão rosqueada.
- Vaso sanitário
- Os vasos sanitários deverão ser sifonados e possuir caixa de descarga automática acoplada em louça.
- Limite de projeto
- Caixa de registro de chegada da rede externa de abastecimento situada em caixa de passagem próxima da edificação.

5.8.3.2. Esgotos Sanitários

As instalações prediais de esgotos sanitários deverão ser projetadas e executadas de modo a:

- Permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções;
- Vedar a passagem de gases das tubulações para o interior das edificações;
- Não permitir vazamentos, escapamentos de gases e formação de depósitos no interior das tubulações;
- Impedir a poluição da água potável.
- Norma Técnica
- NBR 8160 da ABNT – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- Diâmetros
- Ramais de esgoto e de descarga – 40 mm (mínimo);
- Ramal de ventilação – 50 mm (mínimo);
- Coletor predial – 100 mm (mínimo);
- Vaso sanitário – 100 mm.
- Declividades
- Diâmetros iguais ou menores que 75 mm – 2% (mínima);
- Diâmetros iguais ou maiores que 100 mm – 1% (mínima).
- Distância
- Entre caixas de inspeção, poços de visita ou peças de inspeção – 25 m (máximo)

- Materiais
 - Tubulação, peças e conexões – PVC rígido, conexão ponta e bolsa soldável
 - Caixas de inspeção; gordura e de passagem – anéis de concreto pré-moldado
- Limite de projeto
 - A caixa de inspeção (CI) de saída do ramal predial de ligação com a rede de esgoto.

5.8.3.3. Águas Pluviais de Cobertura

- As instalações prediais de águas pluviais deverão ser projetadas e executadas de modo a:
 - Recolher e conduzir a vazão de projeto até seu lançamento no mar;
 - Serem estanques;
 - Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
 - Não haver interligação ou interferência nenhuma com a rede de esgotos sanitários.
- Norma Técnica
 - NBR 10844 da ABNT – Instalações prediais de águas pluviais;
- Diâmetros
 - Condutores verticais – 75 mm (mínimo);
 - Condutores horizontais – 100 mm (mínimo).
- Declividades
 - Condutores horizontais – 0,5 % (mínima).
- Distância
 - Entre caixas de inspeção - 20 m (recomendável).
- Materiais
 - Tubulação, peças e conexões – PVC rígido, conexão ponta e bolsa com anel de borracha, da linha Vinilfort da Tigre ou similar até o diâmetro de 200 mm, e os acima, em concreto armado ponta e bolsa argamassada;
 - Caixas de inspeção – anéis de concreto pré-moldado ou alvenaria de tijolos revestidos interna e externamente.

5.8.3.4. Tratamento de Efluentes Sanitários

Os dejetos sanitários dos vasos, mictórios e lavatórios deverão ser recolhidos por rede predial em PVC para um sistema de tratamento por reator e filtro anaeróbio local, cuja remoção de DBO será suficiente para atender a Legislação do CONAMA 430.

No mesmo nível do piso do berço, ao lado da edificação, abrigada, com clorador e lançado no mar. Pontos de captação de amostra do efluente em todas as etapas de tratamento e com fácil acesso a manutenção.

- Parâmetros de projeto:
- População de projeto: 90 pessoas/dia;

5.8.4. Iluminação e Tomadas

Os níveis médios de iluminação deverão obedecer aos requisitos da ABNT NBR-5413.

Deverão ser utilizadas lâmpadas tubulares de LED para Iluminação de salas elétricas, salas de controle, sanitários e guaritas.

As luminárias deverão ser de alto rendimento. Todos os reatores deverão ser do tipo de partida rápida e alto fator de potência (mínimo 0,92).

Os circuitos de iluminação e tomadas bifásicas deverão ser alimentados através de painéis de iluminação.

Nos locais sujeitos a vibração, deverão ser utilizadas suspensões antivibratórias.

Nos locais contendo máquinas girantes, a iluminação deverá ser estudada de modo a evitar o efeito estroboscópico.

Os painéis de iluminação deverão ser para instalação aparente, com grau de proteção mínimo IP-55, quando instalados ao tempo ou em prédios industriais, e mínimo IP-40 quando instalados em salas elétricas.

Deverá ser prevista iluminação de segurança (EMERGÊNCIA) nos locais de trânsito ou permanência de pessoas e em rotas de fuga. Consistirá de conjunto de iluminação NORMAL, porém incorporado da função EMERGÊNCIA mediante baterias próprias integradas ao conjunto, para autonomia mínima de 01 (uma) hora em uma lâmpada.

Toda a alimentação elétrica para iluminação do Berço 98 será proveniente da Subestação do Pátio H, que estará localizada a aproximadamente 1.200 metros.

5.8.5. Climatização

O tipo de sistema de ar condicionado a ser utilizado para atender a guarita será o de expansão direta do gás, utilizando-se equipamento do tipo individual (Split) para atender ao ambiente que será condicionado. Todo o equipamento será atendido por uma unidade externa remota instalada no terraço junto à guarita. Como o ambiente a ser condicionado é “habitável”, a renovação de ar se dará por um sistema mecânico de exaustão tipo Conjunto Compacto de Ventilação, com vazão superior a 27m³/h por usuário do ambiente.

Como nos sanitários o ambiente não é considerado “habitável” por ser um ambiente de utilização temporária e circunstancial, só será adotado um sistema de renovação de ar exaustão tipo Conjunto de Ventilação, com vazão superior a 27m³/h por usuários.

As seguintes normas serão seguidas para este projeto:

- NBR-16401 – Parte 1,2 e 3 - Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários
- NB-10/1978 da ABNT condições internas de conforto.

5.8.6. Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

A CONTRATADA deverá elaborar estudo para dimensionamento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas para o prédio de apoio e berço.

Nos documentos de projeto do SPDA deverão constar, no mínimo: os captosres, as descidas, a localização dos eletrodos de terra, todas as ligações efetuadas, as características dos materiais a serem empregados, bem como o volume de proteção representado nos planos vertical e horizontal.

A malha de aterramento dos para-raios deverá estar interligada a uma malha de aterramento geral.

Ao final da obra deverá ser entregue laudo de SPDA do Berço 98.

5.8.7. Sistema de Combate a Incêndio

O sistema para combate a incêndio no prédio de apoio do Berço 98 deverá atender todas as premissas exigidas pelo corpo de bombeiros para prédio da área Portuária.

5.8.8. Documentos a serem apresentados

A CONTRATADA será responsável por elaborar e apresentar, no mínimo, os documentos a seguir como produtos do projeto básico de arquitetura, os quais deverão ser detalhados posteriormente em nível de projeto executivo.

5.8.8.1. Memorial descritivo e quantitativo

O memorial descritivo deverá conter os critérios e as normas utilizadas, bem como a concepção em função dos elementos arquitetônicos adotados, associados às diretrizes das concessionárias ou dos órgãos públicos locais.

A CONTRATADA deverá elaborar uma lista de materiais com as respectivas quantidades, discriminando detalhadamente o tipo de material utilizado e as características técnicas.

5.8.8.2. Projeto básico e executivo

Para o projeto básico de arquitetura, a CONTRATADA deverá apresentar todos os desenhos necessários, no mínimo, os documentos listados:

- Implantação geral – escala mínima de 1:500.
- Planta baixa, planilha de esquadrias e legenda de acabamentos – escala mínima de 1:50.
- Planta de cobertura – escala mínima de 1:50.
- 02 cortes– escala mínima de 1:50.
- 02 cortes– escala mínima de 1:50.
- 04 fachadas– escala mínima de 1:50.

- 04 fachadas– escala mínima de 1:50.
- Detalhamento do boneco das esquadrias – escala mínima de 1:25.
- Detalhamento dos sanitários – escala mínima de 1:25.
- Detalhamento da sistema de alimentação de água – escala mínima de 1:25.
- Detalhamento construtivo da edificação– escala mínima de 1:25.
- Detalhamento do SPDA – escala mínima de 1:25.
- Detalhamento do Sistema de Combate a incêndio – escala mínima de 1:25.

Ao final da Obra, a CONTRATADA deverá revisar o projeto executivo, de maneira a fornecer à CONTRATANTE o livro “Data Book”, especificado neste documento no item 6.6, onde nele conste o projeto de “como construído” (*as built*).

6. Documentação geral

Esta seção apresenta a documentação que a CONTRATADA deverá providenciar para o início das atividades, entre elas: Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) de projeto e de execução da obra, projeto básico, executivo (de todas as peças técnicas necessárias ao desenvolvimento dos projetos, como memorial descritivo, planilha orçamentária, etc.) e da obra, documentações sistêmicas e planilha detalhada de quantitativos. Deve fazer parte desta entrega toda documentação para atender a NORMAM-11/DPC da Marinha do Brasil, a fim de homologar o Berço junto ao Órgão. Os itens a seguir detalham cada uma das atividades listadas.

6.1. Responsabilidade técnica

No que diz respeito aos projetos básico e executivo e à execução das obras e dos serviços ligados à implantação do Berço 98 no Porto do Itaqui, a CONTRATADA deverá providenciar as respectivas ARTs e os Registros de Responsabilidade Técnica (RRTs) no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) – ou em outro conselho de classe, quando for o caso.

Durante a execução das obras e dos serviços, a CONTRATADA deverá observar todas as normas internas da CONTRATANTE pertinentes à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

6.2. Projeto básico

A CONTRATADA deverá apresentar os projetos básicos, os quais deverão compreender de forma clara, completa e integral as especificações apresentadas neste Anteprojeto, porém sem a estas se limitar, respeitando os prazos definidos no cronograma físico-financeiro para a avaliação e aprovação da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar o Projeto Básico, através do protocolo da EMAP em meio físico (impresso) e digital (mídia digital em CD ou pen drive) para exame da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, o qual deverá abordar, de forma clara, completa e integral as especificações descritas no Anteprojeto.

A CONTRATADA também deverá observar, para a elaboração do projeto básico as disposições do inc. VIII do artigo 42º da Lei nº 13.303/2016.

6.3. Simulação de manobras em tempo real

A CONTRATADA deverá elaborar Estudo e Pesquisa sobre Manobrabilidade, Acessos Náuticos e Atracação no Berço 98, contendo Simulações de Manobras em Tempo Real, com ao menos 30 manobras e 8 workshops, em conjunto com a Praticagem. O propósito principal da simulação é avaliar as manobras de navios-tipos no Berço 98 em fase de projeto e verificar restrições de manobra janelas de maré, no Porto de Itaqui – MA, bem como os impactos causados nesses navios-tipos pelas forças ambientais. O estudo deverá conter relatório técnico que versa sobre as simulações de manobras propriamente dito realizada em um Centro de Simulações. Ressalta-se a possibilidade da contratada revisar o Projeto Básico devido alguma intercorrência percebida no estudo.

A NORMAM-11/DPC cita o seguinte, como exigência para obra portuária:

“I) apresentação dos resultados de simulação em “fast time”, “real time” ou modelagem física consolidada em um relatório técnico descrevendo as manobras realizadas. As simulações deverão reproduzir, o mais fielmente possível, os aspectos abaixo relacionados que serão discriminados no relatório técnico das manobras: - as características do navio-tipo; - as características ambientais e geográficas do local da obra pretendida; - as possíveis interferências com obras já existentes e outras ainda não concluídas; - as diversas situações de operação dos navios, tais como: atracação e desatracação; atracação e desatracação na presença de outros navios atracados e/ou fundeados; - a manobrabilidade do navio-tipo nas condições ambientais prevalentes e nas situações-limite; - o método de emprego, tipos e força de tração estática (“bollard pull”) dos rebocadores previstos para auxílio das manobras do navio-tipo; e - outras informações, situações e manobras julgadas relevantes para análise da questão. A critério do Capitão dos Portos poderão ser solicitadas a apresentação de novas informações, estudos técnicos complementares e a realização de novas simulações, de forma a garantir a adequabilidade da obra aos navios-tipo que irão trafegar nos canais de acesso, canais de aproximação, bacias de evolução, bacias do berço e fundeadouros; e II) apresentação de um plano de análise de riscos e das medidas de controle desses riscos para a operação segura dos navios-tipo. Após o cumprimento dessas exigências de forma satisfatória será emitido o parecer definitivo...”

6.4. Projeto executivo

Caberá à CONTRATADA desenvolver o projeto executivo com base no projeto básico aprovado pela CONTRATANTE, o qual deverá compreender de forma clara, completa e integral, os projetos necessários à execução das obras e dos serviços de acordo com as normas técnicas e os requisitos básicos apresentados neste Anteprojeto.

Além disso, toda a documentação do projeto executivo deverá ser encaminhada à fiscalização da CONTRATANTE, a qual deverá verificar e liberar os desenhos para execução no campo.

A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar o Projeto Executivo, através do protocolo da EMAP em meio físico (impresso) e digital (mídia digital em CD ou pen drive) para exame da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, o qual deverá abordar, de forma clara, completa e integral as especificações descritas no Anteprojeto

Por fim, a CONTRATADA deverá observar, para a elaboração do projeto executivo, as disposições do inc. IX do artigo 42º da Lei nº 13.303/2016.

6.5. Planilha detalhada de quantitativos

A CONTRATADA deverá apresentar uma planilha detalhada de quantitativos, contemplando materiais, equipamentos e serviços, inclusive a fase de operação do berço e informando todos os fornecimentos, quantitativos, preços unitários e preços totais.

6.6. Equipamentos

A documentação referente aos equipamentos é outro ponto de grande importância, deverá haver um estudo complementar para definição das especificações dos equipamentos mais adequados, sob a direção de especialistas e com a devida orientação dos fabricantes. Os tipos, funções e características dos equipamentos portuários e de movimentação de cargas são demasiadamente variados e evoluem com grande rapidez. Torna-se cada vez mais difícil tomar posições entre a escolha de um ou de outro equipamento, sem um estudo criterioso e aprofundado dos diversos tipos disponíveis no mercado, de seus desempenhos e eficiência operacional.

Este tema por si só, constitui objeto de ampla e complexa especialidade, que deverá ser observado pela CONTRATADA, sendo exigida a entrega de um relatório de metodologia de seleção e especificação dos equipamentos. Ao final da obra, a CONTRATADA, deverá fornecer todos os manuais dos equipamentos em língua Portuguesa.

6.7. “Data Book” e “As Built” – ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO A MARINHA

Esta especificação tem por objetivo definir a sistemática a ser seguida para elaboração de “Data Book” e “As-Built” referente as obras de construção do novo Berço do Porto do Itaqui.

Por definição, “Data Book” é um conjunto de desenhos, certificados, procedimentos, relatórios, protocolos de inspeção, manuais etc que compõem o conjunto de documentos de uma determinada obra de construção da EMAP; e “As Built” é o projeto conforme foi efetivamente construído.

Os livros de projeto (“Data Book”) deverão ser entregues separadamente, por tipo de serviço, ou seja, livro Data Book de estrutural, Data Book de elétrica, Data Book de equipamentos, Data Book de projeto arquitetônico, etc.

Os Livros de projeto (“Data Book”) a serem elaborados pela CONTRATADA deverão conter no mínimo os seguintes documentos:

- Certificados de Conclusão
- Relatório de Liberação de Estrutura
- Registro de Inspeção Topográfica (para estruturas)
- Relatório de qualidade de fabricação e protocolos de inspeção do Aço;
- Relatório de qualidade de fabricação e protocolos de inspeção do Concreto;
- Relatório de qualidade de fabricação e protocolos de inspeção dos equipamentos;
- Relatório de Grouteamento;
- Relatório de Torqueamento;
- Especificação do Processo de Sondagem;
- Registro de Qualificação do procedimento de sondagem;
- Relatório do procedimento de sondagem;

- Certificados de calibração dos equipamentos de inspeção, medição e ensaio;
- Registro das Consultas técnicas emitidas durante a obra;
- Mapa de controle de Não Conformidades;
- Os certificados e outros documentos de origem externa deverão ser entregues na forma em que foram recebidos;
- Manual do proprietário do Berço e dos equipamentos em língua Portuguesa;
- Manual de Operação do Berço e dos equipamentos em língua Portuguesa;
- Manual de Manutenção preventiva e corretiva do Berço em língua Portuguesa e dos equipamentos;
- Lista de desenhos (LDD);
- *As Built*

Os relatórios acima mencionados deverão ser estruturados de forma didática, indicando claramente todos os pontos verificados e resultados alcançados informando, principalmente, as correções efetuadas.

Os Manuais acima mencionados deverão conter dados técnicos dos componentes do Berço, informações sobre inspeções periódicas, estruturas, equipamentos, manutenção preventiva e corretiva, lista de equipamentos sobressalentes com todos os dados técnicos para aquisição e lista dos desenhos necessários à manutenção.

Os documentos deverão ser acondicionados em pastas tipo “tubo” de 2 pinos com capa em PVC na cor branca, com indicações de conteúdo na capa e no dorso, em padrão definido previamente. Cada pasta deverá conter uma folha de rosto com índice.

Deverá ser elaborado um índice geral e anexado na primeira pasta do DATA BOOK” correspondente.

Toda documentação composta no “Data Book” em meio físico, após aprovação e assinatura das partes, deve ser digitalizada no formato PDF pesquisável, a fim de transformar em meio Digital (gravação em CD ou DVD) todos os Registros da Qualidade facilitando assim a rastreabilidade, operacionalização e acessibilidade dos mesmos. A CONTRATADA deverá entregar toda documentação, através do protocolo da EMAP para exame da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, o qual deverá abordar, de forma clara, completa e integral as especificações descritas no Anteprojeto.

A apresentação do “Data Book” Digital deverá ser feita através dos Softwares Flash ou Power Point.

Os desenhos “*as-built*” deverão ser elaborados tendo como base os projetos executivos; deverão ser gerados em AutoCad, em versão não inferior a 2010. Para a entrega do as built deverá ser solicitado uma prancha padrão com o carimbo padronizado junto a CONTRATANTE, assim como as codificações dos projetos.

Todos os documentos/desenhos finais a serem emitidos pela CONTRATADA, deverão, após devidamente aprovados pela EMAP, serem enviados em:

- papel - 01 cópia – devendo apresentar assinatura do profissional responsável pelo Projeto, com seu respectivo CREA e em conformidade com a Decisão Normativa 032 de 14/12/88, do CONFEA;

- arquivo magnético (AutoCad-2000 e Word) – em CD com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s); e

- arquivo de plotagem (PLT) – em CD com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s) considerados, tratando-se especificamente do caso de desenhos.

Os desenhos “As-Built” deverão contemplar, entre os outros, as seguintes informações:

- Alteração da revisão do desenho;
- Inclusão da Logomarca e informações da CONTRATADA;
- Número do Contrato;
- Adaptações da lista de material;
- Inclusão de detalhes e isométricos que se façam necessários;
- Cadastro das interferências encontradas;
- Correções gerais que se façam necessárias, tais como: cotas, códigos, traçado, notas, etc.

7. Testes preliminares e Operacionalização do Berço 98

A CONTRATADA deverá realizar os testes preliminares (parciais e integrais) dos sistemas e equipamentos instalados no novo Berço da Autoridade Portuária, conforme descrito a seguir.

7.1. Parciais

A CONTRATADA deverá realizar os testes parciais dos equipamentos e sistemas que serão instalados no novo Berço da Autoridade Portuária, por um período de 08 (oito) horas diárias, por 10 (dez) dias contínuos, com início após a conclusão das obras. Os testes parciais deverão ser realizados da seguinte maneira:

- **Prédio de apoio:** o teste deverá ser realizado com o sistema de iluminação, hidrossanitário, esgotamento sanitário, SPDA, abastecimento de água e Combate a Incêndio, ou seja, o prédio deverá estar em perfeito funcionamento.
- **Iluminação:** o teste deverá ser realizado com os sistemas de iluminação do Berço 98 e do prédio de apoio em perfeito funcionamento, ou seja, com a Iluminação sendo ligada, e assim observada o seu correto funcionamento, inclusive período noturno.
- **Equipamentos:** o teste deverá ser realizado com todos os equipamentos que fazem parte do Berço 98, são eles: Defensas (inclusive iluminação solar das mesmas), cabeços, trilhos, etc. Testes de qualidade do equipamento e de certificação de que fora instalado e está em perfeito funcionamento.
- **Combate a incêndio:** o teste deverá ser realizado em toda a rede de Combate a incêndio, ou seja, atestando seu funcionamento de acordo com o projetado (com a presença do Corpo de Bombeiros);
- **Abastecimento de água:** para o navio e para as instalações prediais;

Como resultado dos testes parciais, a CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE um relatório técnico apresentando a descrição e o resultado dos testes realizados em cada etapa.

Além disso, a CONTRATADA deverá permitir livre acesso para que a fiscalização ou o responsável técnico da CONTRATANTE acompanhe a realização dos testes parciais.

7.2. Integrais

A CONTRATADA deverá realizar os testes integrais com todos os sistemas e os equipamentos instalados no Berço 98, bem como garantir o funcionamento do Berço em condições normais de operação, ou seja, deverá ser feitos testes de Atracação e Desatracação no Berço, pelo período necessário para que ocorra a atracação e desatracação.

Como resultado dos testes integrais, a CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE um relatório técnico apresentando a descrição e o resultado dos testes realizados.

Além disso, a CONTRATADA deverá permitir livre acesso para que a fiscalização ou o responsável técnico da CONTRATANTE acompanhem a realização dos testes integrais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6484**: Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 13441**: Rochas e solos – Simbologia. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.

_____. **NBR 6123**: Forças devidas ao vento em Edificações. Rio de Janeiro, 1988.

_____. **NBR 8800**: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 5419**: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

_____. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 13969**: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portal do Trabalho e Emprego. Legislação. **NR-23 – Proteção Contra Incêndios**. In: SEGURANÇA e medicina do trabalho. Lei n. 6.514, de 22 de Dezembro de 1977, normas regulamentadoras (NR) aprovadas pela portaria n. 3.214, de Junho de 1978, normas regulamentadoras rurais. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 02 set. 2015.

CORPO DE BOMBEIROS DO MARANHÃO. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico**. 2015. Disponível em:

<http://www.cbm.ma.gov.br/index.php/normas-de-seguranca/GAT/C%C3%B3digo-de-Seguran%C3%A7a-Contra-Inc%C3%AAndio-e-P%C3%A2nico/>

Acesso em: 27 MAR. 2017.

PDZ. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui**. 2. ed., junho de 2012.

APÊNDICES

Apêndice 1: Projeto Conceitual

Apêndice 2: Projeto de Arquitetura (Prédio de Apoio)

Apêndice 3: DS-PI-1001-0143-R00 - Projeto de Instalações do Sistema de Combate a Incêndio

**Apêndice 4: 2021-DS-GER-1001-0007 – Planta de Localização dos
Canteiros de obras do Berço 98**

ANEXOS

Anexo 1: Relatório de Sondagem Berço 98 (a ser construído)

Anexo 2: Batimetria

Anexo 3: Correntometria