

CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP

PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI

**PROJETO EXECUTIVO ILUMINAÇÃO E FORÇA**  
**ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI – ÁREA EXTERNA**  
**CADERNO DE ENCARGOS**

Revisão	descrição da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado	Data
0	EMIÇÃO INICIAL	MNS	HRS	BEM	18/11/2024
0	APROVADO	MNS	HRS	BEM	27/11/2024

As informações contidas neste documento são de propriedade da **RPEOTTA** não devendo ser utilizadas para outras finalidades senão aquelas estabelecidas contratualmente.

## ÍNDICE

1. DADOS DO CONTRATANTE .....	3
2. OBJETIVO .....	3
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	3
4. DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA .....	5
5. NORMAS E CÓDIGOS .....	10
6. CONDIÇÕES LOCAIS .....	11
7. ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	13
8. ATENDIMENTO AO PROJETO E MATERIAIS.....	13
9. SERVIÇOS PRELIMINARES, GERAIS E ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS.....	14
10. SEGREGAÇÃO E COLETA DE RESÍDUOS.....	22
11. RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE MATERIAIS .....	24
12. PLANO DE RIGGING .....	25
13. ESTRUTURAS METÁLICAS .....	25
14. ATERRAMENTO.....	29
15. DEMOLIÇÃO E RETIRADAS .....	30
16. ELEMENTOS DE CONCRETO.....	34
17. INSTALAÇÃO DE LEITOS EM FIBRA DE VIDRO E SEUS COMPONENTES .....	51
18. EXECUÇÃO DE REDE DE FORÇA E ILUMINAÇÃO - ÁREA EXTERNA .....	54
19. TESTE E COMISSIONAMENTO.....	66
20. EXECUÇÃO DE DOCUMENTOS “CONFORME CONSTRUÍDO” (AS BUILT) E MONTAGEM DO DATABOOK .....	67
21. PLANO DE MANUTENÇÃO/SOBRESSALENTE .....	69
22. LIMPEZA E DESMOBILIZAÇÃO.....	70

## 1. DADOS DO CONTRATANTE

CONTRATANTE: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP

CNPJ: 03.650.060/0001-48

CNAE: 52.31-1-02

ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL: Atividades do Operador Portuário

ENDEREÇO: Av. dos Portugueses s/nº, CEP 65085-370 - Porto do Itaqui – São Luís/MA – Brasil

## 2. OBJETIVO

Este Caderno de Encargos tem por objetivo estabelecer as condições básicas e necessárias a serem atendidas na contratação de empresa especializada para execução dos serviços de fabricação, fornecimento e instalação de novas estruturas elétricas tais como força e iluminação, assim como, adequações para melhorias das instalações elétricas, localizadas em toda parte externa da Área Primária do Porto do Itaqui - MA.

Em caso de divergência de informações entre este documento e os desenhos técnicos apresentados, prevalecerá o especificado na planilha orçamentária, devendo a FISCALIZAÇÃO comunicar imediatamente à área de projetos para que possa avaliar possíveis alterações.

A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

## 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Compreende os serviços de engenharia necessários para a execução dos serviços de fabricação, fornecimento e instalação de novas estruturas elétricas tais como força e iluminação, assim como, adequações para melhorias das instalações elétricas, localizadas em toda parte externa da Área Primária do Porto do Itaqui, em São Luís – MA.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Esses serviços representarão uma melhoria significativa para as operações e manutenções portuárias em toda a área primária, conforme solicitação da EMAP.

As condições estabelecidas neste documento são consideradas como parte integrante do escopo de serviços a serem executados, tornando-se obrigações contratuais.

Este documento deve ser lido em conjunto com todos os documentos do projeto, pois a execução de todos os serviços a serem contratados deverá obedecer rigorosamente às pranchas de desenhos, relatórios, especificações técnicas, critérios de medição e pagamento, cronograma físico financeiro e demais documentos que integrem o projeto.

Eventuais divergências entre documentos técnicos deverão ser interpretadas como segue:

Em caso de divergências entre este caderno de encargo e os desenhos, prevalecerão sempre a planilha orçamentária;

Em caso de divergências entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escalas, prevalecerão sempre as primeiras;

Em caso de divergências entre desenhos de detalhes e desenhos de conjuntos prevalecerão sempre os primeiros;

Em caso de divergências entre desenhos de data diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;

Em caso de dúvidas quanto à interpretação dos desenhos ou destas especificações, estas serão dirimidas pela EMAP ou seus representantes credenciados;

Além da consulta aos desenhos e a estas especificações caberá ao EMPREITEIRO fazer medições e conferências na obra sempre que a natureza do item o exigir;

- Salvo indicação contrária, o termo “equivalente técnico” aplica-se a todos os materiais especificados, entendendo-se por similar produto equivalente em dimensões, qualidade e demais características técnicas que atendam às normas da ABNT, e na falta destas, a certificados ou laudos emitidos por Institutos e Laboratórios Tecnológicos credenciados.

As obras ocorrerão em um Terminal Portuário em operação, portanto, essas atividades de obras, em nenhum instante, terão prioridade sobre a operações dos berços na área primária. A CONTRATADA deverá prever que poderão ocorrer interrupções de serviços e que não serão considerados como responsabilidade e ônus da CONTRATANTE.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

A CONTRATADA será responsável pela elaboração e atualização do planejamento e cronograma das obras. O planejamento e o cronograma deverão prever a compatibilização das obras com as operações portuárias, em toda a extensão da área primária.

Com a premissa de que as operações portuárias não poderão ser interrompidas, a CONTRATADA deverá planejar a execução das atividades de forma faseada. Atividades como demolição, execução da infraestrutura elétrica, instalação de quadros e postes de iluminação, deverão ser executadas em etapas, sempre deixando faixas de circulação entre as áreas de operações, retroáreas e pátios.

Antes de iniciar a execução das obras, o planejamento e o cronograma deverão ser entregues para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

#### **4. DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA**

Neste item são apresentados os principais documentos, com o número e título de cada documento. Todos os documentos deverão ser adotados em suas últimas revisões.:

- [1] MD-2244-CP-ELE-GER-013 - Projeto Executivo Iluminação - Instalações Elétricas - Área Primária do Porto do Itaqui – Área Externa - Memorial Descritivo;
- [2] MD-2244-CP-ELE-GER-015 - Projeto Executivo de Força - Instalações Elétricas - Área Primária do Porto do Itaqui – Área Externa - Memorial Descritivo;
- [3] MC-2244-EP-ELE-GER-013 - Projeto Executivo Iluminação - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Memória de Cálculo Iluminação;
- [4] MC-2244-EP-ELE-GER-026 - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Memória de Cálculo de Cabos
- [5] DE-2244-EP-ELE-PLT-160 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 99;
- [6] DE-2244-EP-ELE-PLT-161 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 99;
- [7] DE-2244-EP-ELE-PLT-170 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 100;

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- [8] DE-2244-EP-ELE-PLT-171 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 100;
- [9] DE-2244-EP-ELE-PLT-180 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 101;
- [10] DE-2244-EP-ELE-PLT-181 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 101;
- [11] DE-2244-EP-ELE-PLT-190 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 102;
- [12] DE-2244-EP-ELE-PLT-191 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 102;
- [13] DE-2244-EP-ELE-PLT-200 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 103;
- [14] DE-2244-EP-ELE-PLT-201 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 103;
- [15] DE-2244-EP-ELE-PLT-210 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 104;
- [16] DE-2244-EP-ELE-PLT-211 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 104;
- [17] DE-2244-EP-ELE-PLT-220 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 105;
- [18] DE-2244-EP-ELE-PLT-221 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 105;
- [19] DE-2244-EP-ELE-PLT-230 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 106 – Parte I;
- [20] DE-2244-EP-ELE-PLT-231 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 106 – Parte I;
- [21] DE-2244-EP-ELE-PLT-232 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 106 – Parte II;
- [22] DE-2244-EP-ELE-PLT-233 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 106 – Parte II;
- [23] DE-2244-EP-ELE-PLT-240 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 108 – Parte I;
- [24] DE-2244-EP-ELE-PLT-241 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 108 – Parte I;

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- [25] DE-2244-EP-ELE-PLT-242 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 108 – Parte II
- [26] DE-2244-EP-ELE-PLT-243 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço 108 – Parte II
- [27] DE-2244-EP-ELE-PLT-250 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio I;
- [28] DE-2244-EP-ELE-PLT-251 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Berço Pátio I;
- [29] DE-2244-EP-ELE-PLT-260 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio II;
- [30] DE-2244-EP-ELE-PLT-261 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Pátio II;
- [31] DE-2244-EP-ELE-PLT-270 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio III;
- [32] DE-2244-EP-ELE-PLT-271 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Pátio III;
- [33] DE-2244-EP-ELE-PLT-280 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio IV;
- [34] DE-2244-EP-ELE-PLT-281 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Pátio IV;
- [35] DE-2244-EP-ELE-PLT-290 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio V;
- [36] DE-2244-EP-ELE-PLT-291 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Pátio V;
- [37] DE-2244-EP-ELE-PLT-300 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio VI;
- [38] DE-2244-EP-ELE-PLT-301 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Pátio VI;
- [39] DE-2244-EP-ELE-PLT-310 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Pátio VII;
- [40] DE-2244-EP-ELE-PLT-311 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Pátio VII;
- [41] DE-2244-EP-ELE-PLT-320 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Acesso à Área Primária;



**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- [42] DE-2244-EP-ELE-PLT-321 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Acesso à Área Primária;
- [43] DE-2244-EP-ELE-PLT-330 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Acesso ao Berço 104 e área do scanner;
- [44] DE-2244-EP-ELE-PLT-331 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Acesso ao Berço 104 e área do scanner;
- [45] DE-2244-EP-ELE-PLT-340 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Área das balanças;
- [46] DE-2244-EP-ELE-PLT-341 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Acesso ao Berço 104 e área do scanner;
- [47] DE-2244-EP-ELE-PLT-350 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Entorno da Praticagem e Guarita Rampa Sul;
- [48] DE-2244-EP-ELE-PLT-351 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Entorno da Praticagem e Guarita Rampa Sul;
- [49] DE-2244-EP-ELE-PLT-360 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Entorno do DOP, Prédio de operações e acesso PAS;
- [50] DE-2244-EP-ELE-PLT-361 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Entorno do DOP, Prédio de Operações e acesso PAS;
- [51] DE-2244-EP-ELE-PLT-372 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Perímetro – Acesso ao galpão da SUZANO;
- [52] DE-2244-EP-ELE-PLT-373 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Perímetro – Acesso ao galpão da SUZANO;
- [53] DE-2244-EP-ELE-PLT-374 - Planta Elétrica de Iluminação - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Perímetro – Muro de segurança lado norte;
- [54] DE-2244-EP-ELE-PLT-375 - Planta Luminotécnica - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa – Perímetro – Muro de segurança lado norte;



**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- [55] DE-2244-EP-ELE-PLT-150 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Planta Geral;
- [56] DE-2244-EP-ELE-PLT-151 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 1;
- [57] DE-2244-EP-ELE-PLT-152 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 2;
- [58] DE-2244-EP-ELE-PLT-153 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 3;
- [59] DE-2244-EP-ELE-PLT-154 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 4;
- [60] DE-2244-EP-ELE-PLT-155 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 5;
- [61] DE-2244-EP-ELE-PLT-156 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 6;
- [62] DE-2244-EP-ELE-PLT-157 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 7;
- [63] DE-2244-EP-ELE-PLT-158 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 8;
- [64] DE-2244-EP-ELE-PLT-159 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 9;
- [65] DE-2244-EP-ELE-PLT- 450 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 10;
- [66] DE-2244-EP-ELE-PLT- 451 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 11;
- [67] DE-2244-EP-ELE-PLT- 452 - Planta Elétrica de Força - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa - Parte 12;
- [68] DE-2244-EP-ELE-DET- 001 – Caderno de Detalhes - Projeto Executivo - Área Primária do Porto do Itaqui - Área Externa -

## 5. NORMAS E CÓDIGOS

- ABNT - NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT - NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 5101: Iluminação Pública
- NBR 15215: Iluminação Natural – Parte 1 a 4;
- NBR ISSO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho;
- NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR 29 – Segurança e saúde no trabalho portuário
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- CIE 115: Lighting of roads for motor and pedestrian traffic;
- CIE 136: Guide to the lighting of urban áreas;
- ISO 89951: Lighting of work places;
- ABNT NBR 5875 – Parafusos, porcas e acessórios – Terminologia;
- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 7480 – Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos;
- ABNT NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos;

Caso necessário, poderá ser complementado pelas normas das seguintes entidades:

- American National Standard Institute (ANSI);
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA);
- Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE);
- National Fire Protection Association (NFPA);
- National Electric Code (NEC);
- International Electrotechnical Commission (IEC);
- Insulated Cable Engineers Association (ICEA)

Em caso de divergências, quaisquer que sejam as opções para complementar a norma da ABNT, será válida aquela que for mais rigorosa a respeito da divergência.

## 6. CONDIÇÕES LOCAIS

Neste item são apresentadas as condições locais do Porto do Itaqui, as quais foram extraídas do Edital da Licitação LRE Eletrônica N° 003/2022 – EMAP.

### 6.1. Marés

Na região portuária do Maranhão, a maré é tipicamente semidiurna. Segundo dados obtidos na estação mare gráfica do Porto de Itaqui, estão apresentadas na tabela abaixo as marés de referência.

Tabela 1 – Variação de maré

Descrição	Elevação (DHN)
Nível Máximo (previsto)	+7,10m
MHWS (média das preamares de sizígia)	+6,27m
MHWN (média das preamares de quadratura)	+5,02m
MSL (nível médio)	+3,43m
NR (nível de redução)	+0,00m
Nível Mínimo (previsto)	-0,30m

### 6.2. Correntes

As correntes na Baía de São Marcos (região estuarina), são decorrentes da circulação de suas águas e definidas de acordo com a variação de maré ocorrente no local.

Os valores máximos de correntes hidrodinâmicas ocorrem aproximadamente 3 horas após a preamar nas vazantes e a baixa-mar das enchentes, enquanto os valores mínimos das correntes ocorrem próximo às estofas de maré. Outra característica estuarina é a presença de marés reversas. Durante as vazantes as correntes apresentam direção Norte e Nordeste e, após as estofas, invertem suas direções para Sul e Sudoeste.

### 6.3. Ondas

O Porto de Itaqui encontra-se abrigado dentro da Baía de São Marcos e com isso sofre apenas o ataque de ondas formadas pela ação do vento, chegando a valores da ordem de 1,10 m e período de 6 s.

A densidade da água do mar varia de 1,010 g/l (baixa-mar no período seco) a 1,019 g/l (preamar no período chuvoso).

#### 6.4. Ventos

Na Baía de São Marcos os ventos têm papel influente nas ondas da região, pois elas são originadas da interação dos ventos com as águas superficiais.

Na área do Porto do Itaqui são predominantes os ventos NORDESTE (frequência de 25%), com as velocidades e as respectivas frequências indicadas na tabela a seguir.

Tabela 2 – Frequência de ventos, por velocidade.

Beaufort	Velocidade	Frequência
2	2 a 6 nós	39%
3	7 a 10 nós	31%
4	11 a 17 nós	15%
5	18 a 21 nós	1%

#### 6.5. Temperatura

A temperatura varia ao longo do ano entre 23°C e 31°C, situando-se normalmente em torno de 27°.

#### 6.6. Precipitação

A região está localizada dentro de um padrão climático de regiões equatoriais tropicais, com volumes de chuvas mais intensas entre os meses de janeiro a julho, e relativa estiagem entre agosto e dezembro. Os índices de pluviosidade média em São Luís variam de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 – Precipitação média mensal em São Luís/MA.

Mês	Precipitação média mensal (mm)	Média de dias com chuva
Janeiro	156,3	14
Fevereiro	269,3	20
Março	415,5	23
Abril	416,2	23
Maiο	317,7	24
Junho	154,8	23
Julho	110,6	17
Agosto	36,2	12
Setembro	7,1	6
Outubro	3,6	2
Novembro	19,6	3
Dezembro	45,9	6

## 7. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Até o recebimento definitivo da obra ou serviço, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas, conforme orientações do manual do proprietário (que deverá ser entregue pela CONTRATADA ao final da obra), através das vistorias técnicas, bem como as que forem surgindo eventualmente durante todo o período de execução até o período de entrega definitiva, independentes de sua responsabilidade civil. Além da responsabilidade pela qualidade da obra, assim como relata o artigo 618 do Código Civil a partir de 2003 em diante dispõe que “nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo”. A CONTRATADA deverá apresentar, ao início da obra, Anotação de Responsabilidade Técnica - ART referente à execução da obra em questão.

## 8. ATENDIMENTO AO PROJETO E MATERIAIS

É vetada ao EMPREITEIRO qualquer modificação nos projetos, detalhes e especificações sem prévia autorização da EMAP.

O EMPREITEIRO deverá submeter à aprovação da EMAP, amostras significativas dos materiais e sempre que for o caso, submeter desenhos de fabricação detalhados, antes de providenciar a sua execução, instalação ou montagem. Nenhum material deverá ser enviado para a obra ou aplicado antes da respectiva aprovação por parte da EMAP.

Cada lote ou partida de material deverá ser confrontada com a respectiva amostra previamente aprovada, podendo ser submetido a outros testes ou constatações sempre que for requerido pela EMAP.

A EMAP poderá, a qualquer tempo, solicitar amostras e ensaios da qualidade dos materiais a serem empregados, independentemente dos previstos pelas Normas mencionadas anteriormente.

Todos os materiais, antes ou depois de instalados, deverão ser protegidos contra danos de qualquer natureza (abrasão, sujeira, oxidação etc.), cabendo ao EMPREITEIRO a responsabilidade de substituição dos itens danificados antes da entrega do serviço, sem ônus para a EMAP.

Todos os serviços a que se refere o Projeto deverão ser entregues limpos e em perfeitas condições de acabamento e funcionamento no final da Obra de adequação.

Todos os itens constantes desta especificação deverão ser executados por mão-de-obra especializada com experiência comprovada em serviços anteriores. É prerrogativa da EMAP, a qualificação dos serviços, devendo o EMPREITEIRO, em caso de rejeição, reparar ou refazer total ou parcialmente as obras sem ônus para a EMAP.

Os itens enumerados nestas especificações para os quais são exigidos requisitos específicos, não incluem todos os materiais e serviços necessários, obrigando-se o EMPREITEIRO a fornecer os adicionais que a obra demande, garantindo para estes, igual padrão de qualidade dos materiais e serviços especificados.

## **9. SERVIÇOS PRELIMINARES, GERAIS E ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS**

Para o correto desenvolvimento do projeto, a CONTRATADA deverá utilizar o primeiro mês do cronograma para mobilização e instalação do canteiro de obras.

### **9.1. Administração Local**

A administração local consiste na alocação em campo de equipe especializada da CONTRATADA para a gerência da execução dos trabalhos relativos à obra contratada, devendo essa manter as condições de habilitação definidas pelo edital licitatório. Fazem parte deste serviço, sem se limitar, os seguintes itens:

- Engenheiro eletricitista com encargos complementares
- Engenheiro civil de obra pleno com encargos complementares
- Auxiliar técnico / assistente de engenharia com encargos complementares;
- Encarregado geral de obras com encargos complementares;
- Técnico de meio ambiente;
- Técnico em segurança do trabalho com encargos complementares;
- Apontador ou apropriador com encargos complementares;
- Almoxarife com encargos complementares;
- Auxiliar de escritório com encargos complementares;
- Vigia noturno com encargos complementares;
- Vigia diurno com encargos complementares;
- Motorista de ônibus / micro-ônibus (mensalista);

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

São contemplados por este item também equipamentos de apoio, tais como:

- Locação de veículo pick up tipo s10 cabine dupla 4x2 (flex) ou similar
- Locação de ônibus - 45 lugares
- Locação de Caminhão Munck

Todo contato entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA será realizado por meio do responsável técnico preposto pela CONTRATADA, este poderá ser substituído por outro responsável técnico do quadro de funcionários da CONTRATADA desde que possua autonomia necessária para tomada de decisões técnico-administrativas da referida obra.

É de responsabilidade e rotina da CONTRATADA a participação nas reuniões semanais de alinhamento para acompanhamento das metas e controle de desempenho com a FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deve também entregar diariamente, até as 10h, o RDO referente ao dia anterior, para aprovação e comentários, em duas vias assinadas de igual teor, sendo que uma via ficará com a CONTRATADA e uma via assinada ficará com a FISCALIZAÇÃO. A não entrega do documento no prazo estipulado acarretará a consideração de que o documento não foi entregue, ou ainda, se for entregue posteriormente, terá a consideração de que foi entregue fora do prazo estipulado.

Todas as tarefas desempenhadas durante o andamento das obras deverão ser registradas no Relatório Diário de Obras.

Qualquer anotação no RDO, seja para implementação de ações que venham trazer impacto de prazo, custo ou qualquer item que venha a desencadear dificuldades construtivas, e seja entregue fora do prazo estipulado, as consequências advindas desse atraso, ocorrerão por conta e responsabilidade da CONTRATADA.

- Deverá constar no RDO, no mínimo, as seguintes informações:
- Dados da obra, como endereço, CONTRATANTE da obra;
- Data de início e término do contrato, saldo de dias para conclusão da obra;
- Data do relatório diário de obra e número do RDO;
- Condições climáticas. Nos períodos da manhã, tarde e noite;
- Mão de obra e equipamentos utilizados (quantitativo e qualitativo);
- Ocorrências na obra;
- Anotações e comentários;



---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

- Espaço para anotações da fiscalização;
- Assinatura dos responsáveis, pela CONTRATANTE e pela CONTRATADA.

## **9.2. Equipe de topografia**

A equipe de topografia se faz necessário durante toda a obra, ou até quando a contratante em conjunto com a contratada julgar necessário.

A equipe será composta por:

- Topógrafo com encargos complementares
- Auxiliar de topógrafo com encargos complementares

## **9.3. Execução de scanner de solo com GEO RADAR, inclusive mobilização, desmobilização, relatório técnico e planta**

Este item deverá atender o mapeamento do solo em busca de interferências existentes, como tubulações em geral entre outros, dentro da sua faixa limite de capacidade técnica.

Após a execução do scanner de solo com o GEO RADAR, deverá ser emitido, relatório técnico e planta dos locais trabalhados e entrega destes a CONTRATANTE.

## **9.4. Canteiro de obras (central e avançado)**

### **9.4.1. Placa da Obra**

O canteiro deverá dispor de placa de obra para a identificação da atividade realizada e principais informações da obra. De modo a atender as diretrizes e exigências da EMAP e do CREA/MA.

- A placa de obra possuirá 3 x 2 metros e deverá conter as seguintes informações mínimas:
- Nomes dos responsáveis técnicos;
- Nome do cliente;
- Especificação da obra, conforme modelo de placa já adotado e padronizado pela EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária;
- Valor dos recursos aplicados;

CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP

PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI

- Informações sobre convênios.

O modelo de placa é mostrado na imagem abaixo:



Figura 1 – Placa de obra (modelo orientativo)

#### 9.4.2. Instalação de Canteiro de Obras

O layout das instalações deverá ser compatível com as obras a serem executadas, devendo ser apresentado juntamente com a documentação para emissão da ordem de serviço (OS). O canteiro deve contemplar tapumes, ligação provisória de água e energia elétrica, placa com a identificação da obra e itens complementares e necessários para o bom andamento das atividades. O layout do canteiro de obras poderá conter as seguintes estruturas:

- Reservatório elevado de água com capacidade de 1.000 litros;
- Execução de almoxarifado em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, incluso prateleiras. Af\_02/2016
- Execução de refeitório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário e equipamentos. Af\_02/2016
- Tenda confeccionada em lona TD-1000 Anti-chama tipo pirâmide com Estrutura metálica em tubo galv. 1 1/4, 1 1/5 e pés c/ 2, (dim. 5m x5m)
- Container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro
- Locação de banheiro químico, incluso 4 higienizações, mobilização e desmobilização

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- Container com isolamento térmico - vestiário com quatro (4) chuveiros, três (3) sanitários, um (1) lavatório e um (1) mictório (comprimento: 6,0m/largura: 2,3m/altura: 2,82m/pé direito: 2,50m)
- Locação de container tipo guarita - área mínima de 4,60 m²
- Execução de central de armadura em canteiro de obra, não incluso mobiliário e equipamentos. Af\_04/2016
- Execução de central de fôrmas, produção de argamassa ou concreto em canteiro de obra, não incluso mobiliário e equipamentos. Af\_04/2016
- Aluguel de caçamba estacionária 4m3

Antes da construção do canteiro de obras, a CONTRATADA deverá apresentar para aprovação da FISCALIZAÇÃO todos os projetos das instalações, em local a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com as normas pertinentes.

As instalações serão implantadas em local que não seja necessária a desmobilização e nova mobilização do canteiro durante a execução das obras, e devem atender os requisitos das seguintes normas:

- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção;
- NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento.

A CONTRATADA deverá administrar e manter durante todo o período da obra o canteiro de obras em perfeitas condições de utilização, limpos, organizados e seguros, assegurando que as vias de circulação, sinalização, iluminação, edificações administrativas e instalações industriais, sistema de drenagem, aterramento, sistemas de combate à incêndios, redes de água e elétrica tenham manutenção constante, permaneçam em boas condições de utilização, a critério da CONTRATANTE.

Fazem parte desse item também o isolamento das áreas de trabalho com tela plástica, sinalização provisória, todos com o objetivo de assegurar a segurança durante a execução dos trabalhos de montagem do canteiro. Além disso, estão inclusas ligações provisórias de água, que devem ser instaladas a partir dos pontos localizados nas proximidades, (fornecimento de água a cargo da EMAP) e energia.

A água necessária aos serviços deverá ser fornecida pela CONTRATANTE, a partir de pontos localizados nas proximidades. Contudo, os serviços de fornecimento e transporte dentro da

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

área portuária para os serviços relacionados ao uso da água são de responsabilidade da CONTRATADA.

#### 9.4.3. Tapume com telha metálica - AF\_03/2024

Será utilizado tapume com telha metálica com altura mínima de 2,20 m para o isolamento do canteiro de obras e para o local de execução dos serviços. As telhas metálicas deverão ser fixadas em postes de madeira, com um distanciamento máximo de 3,0 m e embutidos no solo (piso) ou de outra forma desde que garantam a estabilidade e alinhamento dos tapumes.

Sua instalação, assim como de todos os componentes e acessórios será de responsabilidade da CONTRATADA.

É válido ressaltar que todos os tapumes poderão ser reaproveitados em outras atividades da CONTRATANTE assim, estes deverão ser entregues, após a conclusão das obras, limpos e organizados para a CONTRATANTE.

#### 9.4.4. Isolamento da obra com tela plástica em polipropileno

De modo semelhante quanto à instalação e responsabilidades, o isolamento do local de realização das atividades deve ocorrer de modo pontual e temporário, de modo a evitar a entrada de pessoas não autorizadas, além de garantir a segurança de movimentações no entorno por conta de incidentes decorrentes da realização das atividades na obra. O isolamento deve ser feito com tela plástica na cor laranja, suportada por pilaretes de concreto ou de madeira ou metálicos com capacidade para suportar a tela e ação dos ventos. Os pilaretes deverão estar em boas condições e não poderão estar com pregos, pontas, outros sistemas pontiagudos expostos. O isolamento com tela plástica não poderá impedir as operações portuárias no berço.

A CONTRATADA deverá manter os isolamentos em boas condições e alinhados.

A substituição das telas em caso de rasgo, desgaste excessivo será de responsabilidade da CONTRATADA.

#### 9.4.5. Cavalete em perfil metálico para placa de sinalização - 1,00 m x 1,00 m - confecção

A sinalização provisória da obra deve ser realizada em placas metálicas estruturadas e montadas em cavaletes metálicos para direcionar e orientar pessoas e veículos que transitem pelo local da obra, atendendo a legislação vigente e garantindo a segurança dos trabalhos.

CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP

PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI

Os textos e informações da sinalização provisória deverá ser disponibilizada pela FISCALIZAÇÃO.

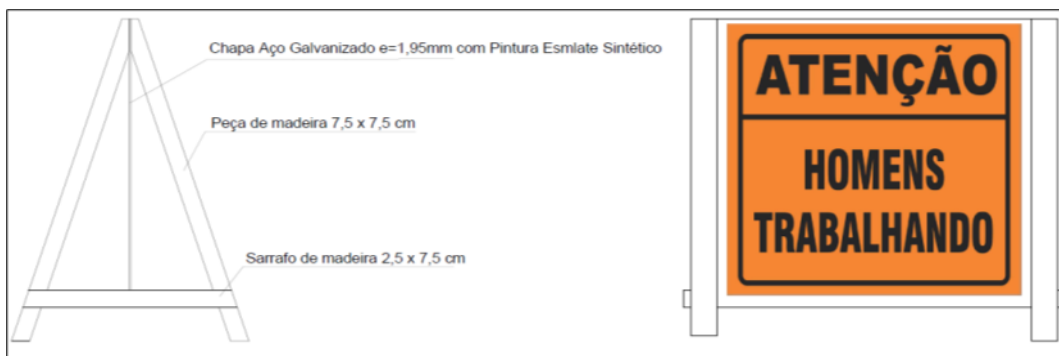


Figura 2 - Placas de sinalização (exemplo)

#### 9.4.6. Equipamentos de apoio

Além dos equipamentos mencionados abaixo, está previsto um caminhão guindauto, que realizará içamento de cargas como torres de iluminação e transportes em gerais entre o canteiro e o berço, além de apoiar as atividades de montagem e desmontagem do canteiro.

#### 9.4.7. Gerador de 350 kVA

O gerador de 350kVA, estará disponível na obra para atendimento, mas não se limitando a alimentação elétrica das edificações e cargas individuais na área primária, sempre que necessário em atendimento à obra do projeto de força e iluminação.

O gerador será de uso exclusivo da obra, objeto deste caderno de encargos e planilha orçamentária.

A contratada deverá ter em mãos o planejamento, assim como deverá informar a Contratante com antecedência do uso do Gerador de 350kVA, para análise de impactos na operação e logística do local a ser executado.

Somente poderá ser usado após confirmação e autorização da contratante.

#### 9.4.8. Gerador 5,5kVA 220V/380V

O gerador de 5,5KVA, estará disponível na obra para atendimento a alimentação de equipamentos/ferramentas elétricas.

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

O gerador será de uso exclusivo da obra, objeto deste caderno de encargos e planilha orçamentária.

9.4.9. Torre de iluminação, com 4 lâmpadas de 1000W cada, inclusive bandeja de contenção de resíduos e extintor.

As torres de iluminação móveis são de uso exclusivo da obra, objeto deste caderno de encargos e planilha orçamentária.

Atenderá os berços e pátios quando necessário o desligamento ou substituição de luminárias causando impacto ou ineficiência da iluminação do local, durante execução da obra.

O uso destes equipamentos acarreta impacto na logística das operações portuárias, neste caso, sempre que demandada, a contratante deverá ser informada com antecedência e com informações dos locais a serem postas, para autorização junto ao setor responsável.

9.4.10. Andaime tubo roll

Os andaimes (tubo roll) serão usados em apoio a instalação dos leitos, suportes, e demais infraestrutura elétrica e mecânica, não se limitando aos berços 99,100,101,104 e 105.

Somente será liberado o uso de andaimes, quando todas medidas de segurança forem tomadas pela contratada e liberadas pela contratante

A instalação de andaimes tubo roll, nas responsabilidades da contratante deverão estar liberadas por engenheiro mecânico com projeto e ART.

9.4.11. Manutenção do canteiro

Fica a cargo exclusivo da CONTRATADA todas as providências e despesas correspondentes às instalações do canteiro, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados. As instalações devem atender ao disposto nas Normas Regulamentadoras, em especial NR-18.

Para a correta utilização do espaço disponibilizado pela EMAP, melhor aproveitamento logístico do canteiro e para que as atividades nos arredores não sofram interferências, o canteiro deve ser mantido limpo, organizado, abastecido e com os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades. Um cronograma, de responsabilidade da CONTRATADA, de manutenção deve ser estabilizado de modo a possibilitar que as diretrizes preconizadas pela NR 18 sejam mantidas.

No canteiro estão previstos durante todo o tempo de obra os seguintes profissionais:

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

- 1 (um) servente de obras com encargos complementares;
- 1 (um) eletricista com encargos complementares;

Todos os demais custos de transporte de recursos dentro do canteiro de obras devem ser inseridos e diluídos na planilha orçamentária da atividade, e deve ser realizado sem causar impacto nas atividades concomitantes na poligonal do Porto do Itaqui.

## **10.SEGREGAÇÃO E COLETA DE RESÍDUOS**

É de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA realizar todo o processo de destinação correta dos resíduos gerados durante as obras da área externa.

A destinação deverá seguir os critérios definidos pela FISCALIZAÇÃO, que realizará a certificação necessária para que os resíduos sejam descartados no bota-fora licenciado e aprovado.

### **10.1. Resíduos sólidos**

A coleta, segregação, transporte e destinação final adequada dos resíduos sólidos, assim como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos são de inteira responsabilidade da empresa CONTRATADA. Essa empresa também deverá promover a adequada segregação dos resíduos e priorizar a destinação dos resíduos recicláveis a associações de catadores.

Para auxiliar nesse processo, a CONTRATADA deverá instalar coletores de resíduos que irão adotar cores distintas, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 275/2001. A Tabela abaixo demonstra quais são as cores adotadas nos coletores para segregação dos diferentes tipos de resíduos, conforme a resolução.



CORES	RESÍDUOS
Amarelo	Metal
Azul	Papel/Papelão
Branco	Resíduos de Serviço de Saúde
Cinza	Rejeito
Laranja	Perigoso
Marrom	Orgânico
Preto	Madeira
Verde	Vidro
Vermelho	Plástico

Figura 3 - Cores adotadas para a segregação dos diferentes tipos de resíduos, de acordo com a Resolução CONAMA nº 275/01.

As obras gerarão resíduos de construção civil (RCC), cuja gestão é regulamentada pela Lei Federal nº 12.305/2010. Há, também, em relação aos RCCs, uma resolução específica do Conselho Nacional de Meio Ambiente, a Resolução CONAMA Nº 307, de 05 de julho de 2002. Esta resolução proporciona e estabelece diretrizes para diminuir os impactos ambientais provocados pela construção civil, apresentando critérios e procedimentos adequados para o gerenciamento dos seus resíduos.

A CONTRATADA deverá contratar serviços especializados de coleta, transporte e destinação final de resíduos, sendo prestados por empresas devidamente licenciadas nos órgãos ambientais. A CONTRATANTE irá exigir as licenças ambientais cabíveis, para fins de controle e fiscalização, além dos seguintes documentos:

- MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos): este documento deverá conter informações sobre o tipo e quantidade de resíduos (peso), dados do gerador, transportadora e destinação final, com suas respectivas assinaturas;
- Certificados de Destinação Final (CDF): deve-se especificar o tipo de resíduo, o gerador, o transportador e o endereço de remoção;
- Licenças Ambientais: da transportadora e da receptora dos resíduos;
- Relatório fotográfico datado das condições de segregação dos resíduos

## 10.2. Efluentes líquidos

Todos os equipamentos mecânicos que serão utilizados deverão estar providos de uma bandeja para a contenção em caso de derramamento ou vazamento de combustível.

Devido à movimentação de funcionários na fase de obras, a empresa responsável pelas obras deverá instalar banheiros químicos em locais apropriados.

## 11. RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE MATERIAIS

Os materiais deverão ser recebidos no canteiro de obras, com o local de armazenamento a partir do layout definido pela CONTRATANTE. O local de armazenamento deve garantir que os materiais estejam livres de intempéries e mantenham sua qualidade e funcionalidade para sua correta destinação na obra.

Os materiais devem ser movimentados para os locais que serão aplicados somente quando necessário, seguindo fielmente o cronograma físico da obra, de modo a garantir o melhor arranjo logístico para o desenvolvimento da atividade.

Com a chegada dos materiais no canteiro é facultado à CONTRATANTE a verificação e testagem dos itens recebidos, de modo a analisar as condições de transporte e fornecimento dos produtos adquiridos. Todos os materiais deverão ser de primeira qualidade, e de acordo com as características descritas nos projetos executivos.

A CONTRATADA deverá realizar todos os testes de controle de qualidade de forma a garantir o atendimento das características dos materiais conforme requisitos dos projetos executivos e descritos nas especificações técnicas, de acordo como previsto nas normas brasileiras e internacionais pertinentes ao assunto.

Os ensaios deverão ser efetuados em laboratório terceirizado, com reconhecida capacidade técnica e os laudos deverão conter todos os dados pertinentes e assinado por Responsável Técnico, acompanhado de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) registrada no CREA.

A FISCALIZAÇÃO poderá visitar o laboratório e acompanhar a execução dos ensaios caso julgue necessário.

Todos os materiais para adentrarem ao canteiro de obras deverão ser acompanhados pelos seguintes documentos:

- Certificação de qualidade do material;
- Termo de garantia;

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

- Relatório dos ensaios e testes.

## 12. PLANO DE RIGGING

A CONTRATADA deverá apresentar os planos de rigging para a ADMINISTRAÇÃO para a aprovação dos planejamentos e métodos utilizados durante o procedimento de içamento das peças estruturais e subestação 03.

## 13. ESTRUTURAS METÁLICAS

Estruturas compostas por perfis laminados ou dobrados, chapas grossas ou finas, perfis tubulares e barras de seção quadrada, circular ou retangular em aços estruturais, definidos por padrão ABNT ou ASTM, e suas junções e ligações, conforme especificações de projeto, que se destinarão à construção de galpões, coberturas etc.

Obedecer rigorosamente ao projeto executivo de estrutura e normas técnicas relativas às diversas aplicações. A fabricação e montagem das estruturas devem ser executadas por empresa capacitada, sob competente supervisão. Os materiais devem ser identificados pela sua especificação (incluindo tipo ou grau) verificando-se:

- i. Certificado de qualidade fornecido por usinas ou produtores, devidamente relacionados aos produtos fornecidos;
- ii. Marcas aplicadas ao material pelo produtor, de acordo com os padrões das normas correspondentes.

Elementos estruturais expostos às intempéries (montantes de alambrados e gradis, treliças, etc.) devem ser confeccionados com peças e componentes em aço galvanizado a fogo e receber tratamento de galvanização a frio nos pontos de solda e corte. Recomenda-se inversão ou a execução de furos de drenagem em perfis estruturais (tipo U, V e I), bem como detalhar adequadamente as bases de colunas, para evitar retenção de água e o acúmulo de pó. Orientações sobre acabamento, tratamento de superfícies e tipos de materiais para revestimento contra fogo conforme itens de referência.

### 13.1. Aços Estruturais

Estruturas compostas por perfis laminados ou dobrados, chapas grossas ou finas, perfis tubulares e barras de seção quadrada, circular ou retangular em aços estruturais, galvanizados a fogo ou não, definidos por padrão ABNT ou ASTM, conforme especificações

de projeto. Elementos conectores para junções e ligações: parafusos, barras redondas rosqueadas, chumbadores e conectores deverão ser sempre galvanizados.

Tratamentos: Peças galvanizadas devem receber tratamento por galvanização a frio nos pontos de solda e corte, e aplicação de fundo para galvanizados. Peças não galvanizadas deverão receber aplicação de fundo anticorrosivo.

Acabamentos: Caso seja indicado em projeto "REVESTIMENTO CONTRA FOGO EM ESTRUTURAS METÁLICAS" deverão ser atendidas as disposições do item "revestimento contra fogo em estruturas" e das normas técnicas e legislação aplicável. Caso contrário, utilizar pintura em esmalte sintético, alumínio ou grafite.

A CONTRATADA deverá executar a estrutura metálica de suporte do eletroduto conforme especificado em projeto.

A CONTRATADA deverá apresentar os planos de rigging para a ADMINISTRAÇÃO para a aprovação dos planejamentos e métodos utilizados durante o procedimento de içamento das peças estruturais.

### 13.2. Pintura das estruturas metálicas

A pintura eletrostática poliuretana pode ser aplicada de várias maneiras, como pulverização eletrostática, leito fluidizado eletrostático e leito fluidizado. O mais comum é a pulverizada eletrostática, na qual o pintor usa uma pistola de pintura que há um compartimento para a tinta em pó e antes do pó ser aplicado no objeto é carregado com pulsos de energia elétrica, com cargas positivas ou negativa.

Na pistola, a pintura eletrostática poliuretana deverá se manter na posição vertical para que a tinta fique uniforme. Feito isso, é necessário aguardar 24 horas para que a tinta seque e fique firme na superfície. O plano de pintura será realizado conforme a descrição a seguir:

- i. Uma preparação da superfície com Fundo Primer Epóxi com espessura seca de 20µm;
- ii. Uma camada de tinta intermediária Epóxi de 80µm para área externa e 60µm para área interna;
- iii. Uma camada de tinta de acabamento epóxi poliuretano com espessuras iguais as especificadas no item ii.

A CONTRATADA deverá pintar previamente as estruturas metálicas antes de suas instalações. Dessa forma, deve ser prevista a vistoria dos elementos metálicos antes da

liberação para a montagem da estrutura. A pintura será composta por um fundo preparador primer a base epóxi, seguida de uma camada de tinta eletrostática poliuretana intermediária e outra de acabamento conforme especificado em projeto.

### 13.3. Ensaio de medição de espessura por ultrassom (NBR 15824)

O instrumento de medição por ultrassom para medição de espessura deve possuir resolução melhor ou igual a 0,1mm.

Os blocos-padrão devem ser de material acusticamente similar ao ensaiado, cuja integridade, rugosidade superficial e dimensões (espessura nominal com tolerância de  $\pm 0,05\text{mm}$ ) estejam de acordo com a norma específica do produto.

A verificação do sistema de medição deve ser realizada periodicamente quanto à integridade do seu estado físico.

A superfície de ensaio deve ser adequada para permitir o acoplamento. Se for necessário, as superfícies podem ser jateadas, escovadas ou preparadas de outra forma, para a realização do ensaio. Deve ser citada a técnica a ser empregada na preparação da superfície.

O teste deve ser feito antes da pintura ou tratamento da superfície. Caso não seja possível a execução nessas condições, o bloco-padrão deve possuir o mesmo revestimento e espessura de camada, exceto se o instrumento de medição possuir capacidade de medição, desprezando o valor da espessura de camada.

Para aços inoxidáveis austeníticos e ligas de níquel, as ferramentas de preparação de superfície destes materiais devem ser exclusivamente utilizadas e atender aos seguintes requisitos:

- a) Ser de aço inoxidável ou revestidas com este material;
- b) Possuir discos de corte e esmerilhamento com alma de náilon ou similar

Para medições de espessura a frio, o valor real da medição deve ser obtido a partir de no mínimo duas leituras consecutivas com desvio igual ou menor que 0,2mm. Caso não seja possível obter a espessura aceitável nas suas primeiras medições, deve ser repetida a medição até que seja satisfeita a condição exposta.

O registro dos resultados deve apresentar um mapa, croqui ou isométrico, indicando a localização dos pontos de medição na peça ou equipamento.

Os resultados das medições nos relatórios devem ser indicados de forma que seja possível a correlação entre o mapa/relatório e a localização física na peça ou equipamento.

O relatório de ensaio deve conter no mínimo as seguintes informações:

- Nome do Emitente
- Identificação do relatório que permita a rastreabilidade
- Número e revisão do procedimento;
- Condições da superfície, apresentando fotos dos locais de medição;
- Modelo, número de série e/ou identificação unívoca do sistema de medição;
- Software;
- Equipamento de varredura
- Temperatura da peça
- Espessura do bloco-padrão utilizado
- Velocidade sônica
- Normas e/ou valores de referência para interpretação dos resultados
- Registros de resultados de medição
- Data de realização de ensaio
- Identificação do profissional responsável pela execução da medição.

A CONTRATADA é obrigada a fornecer por meio de laboratórios previamente aprovados pela fiscalização e sob suas custas, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos.

#### **13.4. Ensaio de líquido penetrante (NBR 15460)**

Antes da aplicação do penetrante no bloco de ensaio e estabilizada a temperatura mínima, deve-se efetuar uma leve limpeza da superfície do bloco com panos secos e limpos de forma a remover qualquer condensado que possa interferir no ensaio.

A remoção com água após decorrido o tempo de penetração especificado, a remoção do excesso de penetrante deve ser conduzida por meio de um spray de água por um tempo máximo de 1 min e em seguida efetuar a secagem com panos secos e limpos.

A remoção por solvente após decorrido o tempo de penetração especificado, a remoção do excesso de penetrante deve ser conduzida primeiramente com panos levemente umedecidos em solvente e em seguida com panos secos e limpos.

A revelação deve ser efetuada no tempo máximo estabelecido no procedimento após o término do processo de remoção do excesso do penetrante.

A avaliação do ensaio deve ser efetuada após decorrido o tempo mínimo de revelação especificado no procedimento e de acordo com o nível de sensibilidade requerido.

O registro do ensaio efetuado dos materiais penetrantes que são objeto de qualificação do procedimento deve conter todas as condições dos ensaios que garantam a rastreabilidade.

O registro deve apresentar um parecer conclusivo por profissional habilitado, quanto a qualidade dos resultados obtidos de forma que evidencie que os materiais penetrantes estão aprovados ou não para uso.

A CONTRATADA por meio de laboratórios previamente aprovados pela fiscalização e sob suas custas, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos.

## **14. ATERRAMENTO**

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não deverá ser permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

### **14.1. Descrição geral**

O objetivo do aterramento é assegurar sem perigo o escoamento das correntes de falta e de fuga para a terra, satisfazendo às necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações.

O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado. No caso deste projeto, o sistema utilizado é o TN-S, condutor neutro e o condutor de proteção são separados ao longo de toda a instalação.

### **14.2. Eletrodos de aterramento**

Os seguintes tipos de eletrodos de aterramento podem ser usados:

- Condutores nus;



**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- Hastes ou tubos;
- Tirantes ou cabos de aço embutidos nas fundações;
- Barras ou placas metálicas;
- Armações metálicas do concreto;
- Outras estruturas metálicas apropriadas, enterradas no solo.

O tipo e a profundidade de instalação dos eletrodos devem ser tais que as mudanças nas condições do solo (secagem, por exemplo) não aumentem a resistência de aterramento acima do valor exigido.

As canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços não devem ser utilizados como eletrodos de aterramento.

## 15.DEMOLIÇÃO E RETIRADAS

Anterior ao início das atividades, a CONTRATADA deverá realizar um levantamento e estudo da natureza da estrutura e serviços a serem desempenhados, de modo a definir uma melhor estrutura logística para realizar as demolições e retiradas de materiais, seguindo fielmente os documentos do projeto executivo da estrutura.

A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO o plano de demolição, contendo as áreas de demolição e as datas em que ocorrerão a demolição de cada área.

Com a aprovação da área de demolição por parte da FISCALIZAÇÃO a CONTRATADA deverá isolar a área e iniciar a atividade, de modo que seja evitado ou minimizado ao máximo o desprendimento de entulho ao mar.

Os resíduos provenientes da atividade de demolição deverão ser removidos e transportados por meio de caminhões basculantes até áreas licenciadas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e em conformidade com o capítulo de segregação e coleta de resíduos.

Os serviços de demolição só serão aceitos após o atendimento das atividades de todas as áreas de demolição definidas por meio do projeto executivo, e a posterior remoção dos entulhos gerados.

São de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão-de obra necessários para o correto desenvolvimento das atividades de demolição.

### 15.1. Escavação/demolição/recuperação pavimento existente

#### 15.1.1. Escavação e demolição

A infraestrutura que seguirá subterrânea ao longo da Área Primária encontrará obstáculos como pisos de diferentes tipos, incluindo pisos intertravados com areia, concreto, asfalto, passagem de nível (linhas de trem) e possíveis tubulações. Para evitar maiores dificuldades não previstas durante a execução da obra, deverá ser realizado um estudo local por meio de equipamentos de inspeção GEORADAR.

##### 15.1.1.1. Furo direcional de 600 a 700mm x 25 a 30m de comprimento x 1,5 a 2m de profundidade - em piso misto (concreto/área), sob linha férrea

Contempla a furação sob linha férrea, com equipamento de furação elétrico, para passagem de 04 eletrodutos em PEAD de 04", interligando as caixas elétricas de média tensão (CX – ELE – MT020 e CX – ELE – MT021), identificadas na planta elétrica do projeto de força: DE-2244-EP-ELE-PLT-154.

Este procedimento de escavação será adotado visando o menor impacto na operação e logística dos trens que se utilizam desta linha férrea.

##### 15.1.1.2. Furo direcional de 300 a 500 mm (aproximadamente 28") x 20m de comprimento x 2m de profundidade - em piso misto (concreto/área), sob linha férrea

Contempla a furação sob linha férrea, com equipamento de furação elétrico, para passagem de eletrodutos em PEAD", interligando as caixas elétricas de baixa tensão (CX-ELE-EX14 e CX-ELE-EX15), identificadas na planta elétrica do projeto de força: DE-2244-EP-ELE-PLT-155.

Este procedimento de escavação será adotado visando o menor impacto na operação e logística dos trens que se utilizam desta linha férrea.

##### 15.1.1.3. Furo mecanizado em concreto, com martelo demolidor, para instalações elétricas, diâmetros maiores que 40 mm e menores ou iguais a 75 mm. Af\_09/2023

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Contempla a furação em parede de galeria, em atendimento a passagem de eletrodutos, interligando as caixas elétricas de baixa tensão no berço 100, (CX-ELE-BT004 e CX-ELE-BT007), identificadas na planta elétrica do projeto de força: DE-2244-EP-ELE-PLT-152.

Contempla a furação em parede de galeria, em atendimento a passagem de eletrodutos, interligando as caixas elétricas de baixa tensão no berço 101, (CX-ELE-BT032 e CX-ELE-BT033), identificadas na planta elétrica do projeto de força: DE-2244-EP-ELE-PLT-153.

15.1.1.4. Furo mecanizado em concreto, com martelo demolidor, para instalações elétricas, diâmetros maiores que 75 mm e menores ou iguais a 150 mm.  
af\_09/2023

Contempla a furação em parede de galeria, em atendimento a passagem de eletrodutos, interligando as caixas elétricas de baixa tensão no berço 100 (CX-ELE-BT001 e CX-ELE-BT003), identificadas na planta elétrica do projeto de força: DE-2244-EP-ELE-PLT-152.

15.1.1.5. Retirada piso blocos intertravados de concreto com juntas

Os blocos intertravados de concreto não serão reaproveitados. A remoção poderá ser feita com equipamentos mecânicos, como escavadeira, retroescavadeira, assim como manual, e o material será destinado para bota fora, conforme indicado no capítulo 10 desse documento.

15.1.1.6. Demolição de piso em concreto e pavimento asfáltico

Consiste na remoção do pavimento nos locais onde irão ser instalados os eletrodutos informados no projeto executivo de força da área primária, com diâmetros de Ø 1", Ø 2", Ø 3 e Ø 4", para interligação de caixas elétricas e quadros elétricos.

- Demolição de piso de concreto simples, de forma mecanizada com martelete, sem reaproveitamento. Af\_09/2023
- Demolição parcial de pavimento asfáltico, de forma mecanizada, sem reaproveitamento. Af\_09/2023

A demolição inicia-se com a delimitação da área, por meio de relatório prévio aprovado pela FISCALIZAÇÃO, através de corte com disco diamantado e profundidade de acordo com projeto.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Para o corte ou demolição do piso e demais áreas necessárias, serão utilizadas máquinas cortadoras de concreto, asfalto e piso, além de martelos de até 10 kg.

Antes do início das atividades deverão ser avaliadas se há passagem de redes de utilidades (elétrica, hidráulica, gás, combustível) na região de intervenção e, caso constatado, tais redes deverão ser desligadas.

#### 15.1.2. Recuperação de pavimento

A recomposição da área trabalhada deverá seguir todas as diretrizes construtivas do projeto executivo de força da área primária. Serão utilizados dois tipos de eletrodutos de forma subterrânea: ELETRODUTO CORRUGADO PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) e ELETRODUTO RÍGIDO EM PVC ROSCÁVEL, com diâmetros mínimos de 1 polegada e máximos de 4 polegadas, sendo determinada pelo projeto executivo de força da área primária. A fita de demarcação de segurança que acompanha os eletrodutos deverá ser colocada a 10 cm de altura em relação a eles, servindo como aviso para prevenir impactos futuros, como demolições ou cortes de piso na área.

##### 15.1.2.1. Compactação mecânica de solo para execução de radier, piso de concreto ou laje sobre solo, com compactador de solos a percussão. af\_09/2021

Deverá Remover todos os materiais orgânicos, detritos e partículas soltas da superfície do solo. Nivelar a área a ser compactada, garantindo uma espessura uniforme da camada de solo.

Ajustar o teor de umidade do solo para o nível ótimo, conforme determinado pelo ensaio de compactação (ABNT NBR 7182:2016). A umidificação deverá ser uniforme em toda a área a ser compactada.

Utilizar um compactador de solos a percussão adequado para o tipo de solo e a espessura da camada. Compactar o solo em camadas de no máximo 20 cm de espessura. Realizar a compactação em passes uniformes, cobrindo toda a área de forma sistemática.

Verificar a densidade do solo compactado utilizando ensaios de campo, como o ensaio de densidade in situ (ABNT NBR 7182:2016). A densidade alcançada deve ser igual ou superior a 95% da densidade máxima obtida no ensaio de compactação.

Repetir o processo de compactação e controle de qualidade para cada camada de solo até atingir a espessura total especificada para o radier, piso de concreto ou laje sobre solo.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Registrar todos os dados de umidificação, compactação e controle de qualidade em relatórios detalhados. Garantir que todos os procedimentos estejam em conformidade com as normas técnicas aplicáveis e as especificações do projeto.

15.1.2.2. Execução e compactação de base e ou sub-base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte. Af\_11/2019

Remover todos os materiais orgânicos, detritos e partículas soltas da superfície. Nivelar e regularizar a área a ser pavimentada, garantindo uma espessura uniforme da camada.

Utilizar brita graduada simples, composta por uma mistura de produtos de britagem de rocha sã, conforme especificado na norma DNIT 141/20101.

Os materiais devem ser livres de partículas lamelares, materiais orgânicos ou outras substâncias prejudiciais.

A mistura de brita graduada deve ser produzida em usina apropriada, garantindo a homogeneidade do material. Transportar a mistura até o local de aplicação utilizando caminhões adequados, evitando a segregação dos materiais durante o transporte.

Espalhar a brita graduada sobre a superfície preparada, utilizando motoniveladora ou equipamento similar. Garantir uma distribuição uniforme do material, respeitando a espessura projetada para a camada.

Compactar a brita graduada em camadas de no máximo 20 cm de espessura. Utilizar rolos compactadores vibratórios ou pneumáticos, conforme especificado na norma DNIT 141/20101.

Realizar a compactação em passes uniformes, cobrindo toda a área de forma sistemática.

Verificar a densidade da camada compactada utilizando ensaios de campo, como o ensaio de densidade in situ (DNIT 141/2010). A densidade alcançada deve ser igual ou superior a 100% da densidade máxima obtida no ensaio de compactação.

Após a compactação, realizar o acabamento da superfície, garantindo a regularidade e a conformidade com as especificações do projeto. Proteger a camada compactada contra a ação destrutiva das águas pluviais e do tráfego até a sua estabilização completa.

## **16. ELEMENTOS DE CONCRETO**

### **16.1. Fôrmas**

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Fôrmas são moldes provisórios destinados a receber concreto. Ao projetar e construir as fôrmas, serão levadas em conta suas deformações, corrigidas através de contra flecha, permitindo que a estrutura terminada tenha a fôrma e localização prevista no projeto.

Deverão permitir fácil acesso para inspeção e limpeza, deixando-se, quando necessárias, aberturas provisórias. As fôrmas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com as dimensões detalhadas em projeto, apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressaltos.

Para esta obra, estão contemplados confecção, instalação e posterior retirada de fôrmas de compensado plastificado de 17mm, com utilização de 4 vezes, para os elementos de drenagem.

Devem ser dispostas e executadas, de maneira tal que possam garantir a rigidez suficiente às peças a concretar; para que quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto fresco e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto não venham a sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e estética da obra.

As juntas de fôrmas deverão ser vedadas com madeira ou massa para evitar perda de argamassa ou água do concreto na ocasião do lançamento. Não será permitida a utilização de gesso ou argilas. As extremidades de cada tábua ou placas se alternarão de forma ordenada na confecção das fôrmas.

Antes do início da sua disposição, a Contratada deverá certificar-se do perfeito posicionamento das fôrmas, verificando cuidadosamente o atendimento de seus aspectos geométricos. As fôrmas só poderão ser utilizadas por um tempo em que o seu reaproveitamento não altere o padrão de qualidade desejado. A Fiscalização poderá exigir a substituição parcial ou total dessas fôrmas, quando julgar necessário, sem ônus adicional à EMAP.

Quando ficar comprovado, antes ou durante a colocação do concreto, que as fôrmas apresentam defeitos evidentes e que não atendam as condições estabelecidas, o lançamento do concreto não será autorizado ou será interrompido; o reinício se dará quando as

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

deficiências forem corrigidas. Antes da concretagem as fôrmas deverão estar limpas e umedecidas.

Sendo utilizados produtos para facilitar a desforma das peças, estes não deverão escorrer para as superfícies do concreto e nem para as superfícies verticais ou inclinadas das fôrmas. Para facilitar a desforma serão preferidos os vernizes antiaderentes compostos de silicone ou preparados com óleos solúveis em água, ou gordura diluída, e será evitado o uso de óleos automotivos, graxas usuais e produtos análogos.

## **16.2. Aço CA-50**

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118 e NBR 7480. De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

A Contratada deverá fornecer à Fiscalização um Certificado de Qualidade dos materiais fornecidos, garantindo que seus produtos seguem a NBR 7480. Este certificado de qualidade deve conter, obrigatoriamente: dados da usina, número da nota fiscal, número de corridas que foram utilizadas para as produções, dados do cliente/obra, usinas fornecedoras das corridas ou produtos, bitola do aço, lote, quantidades, limite de escoamento, limite de ruptura, alongamento e dobramento, CREA e assinatura do Engenheiro Metalurgista responsável pelos ensaios. São anexados a este certificado cópias de todos os certificados fornecidos pelas usinas das corridas citadas que foram utilizadas na produção dos materiais adquiridos.

Para cada romaneio caberá um certificado próprio, que poderá incluir várias corridas, inclusive da mesma bitola. Em linhas gerais, cada parte que produz uma determinada característica do produto deve se responsabilizar por ela. A usina deve se responsabilizar pela categoria, pelas propriedades mecânicas, pelas nervuras. Os Centros de Serviços devem se responsabilizar pelos comprimentos dos produtos de corte e dobra, pelas medidas e pelas amarrações e/ou soldas dos produtos armados, assim como garantir que o tipo de vergalhão adequado atendeu com segurança o especificado em projeto.



---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada. As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas. A central de armaduras prevista no Canteiro de Obras servirá justamente para garantir esses requisitos e armazenar o material de forma coerente ao especificado. As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, ficarem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais a aderência. Fica a critério da Contratada, de acordo com o seu planejamento de obras e Cronograma apresentado, a frequência em que as armações ficarão armazenadas. Entretanto, caso a Fiscalização verifique que os mesmos estão guardados durante um certo tempo por inadimplência da Contratada, sujeitando o objeto às ações como oxidação e quaisquer eventuais danos que possam ocorrer, poderá ser solicitada a troca daquelas peças defeituosas, sem ônus adicional à EMAP.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.

Este documento fixa as condições exigíveis para o recebimento, corte e dobragem do aço nas dimensões projetadas, colocação e fixação das barras nas formas, distribuições de espaçadores, emendas das barras por solda ou luva de acordo com o projeto, conservação, manutenção e limpeza da armação, e ensaios de tração e dobramento.

O tipo de aço a empregar será o CA-50, conforme especificado em projeto estrutural das brocas para fundação dos elementos de drenagem, no entanto, devem atender as prescrições da ABNT e seus anexos, além da NBR 6118.

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

O corte das barras será realizado preferencialmente a frio e fica a critério da Contratada adquirir o produto cortado e dobrado, ou realizar o procedimento in loco. Entretanto, o procedimento não poderá fugir do especificado nos subitens a seguir:

- Todas as plantas de armação deverão ser verificadas antes do início do corte e dobramento;
- O corte e o dobramento deverão ser feitos a frio, de acordo com os detalhes de projeto e obedecer às prescrições da ABNT;
- As barras deverão ser dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos, ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentrações de tensões localizadas;
- As emendas por transpasse deverão ser executadas de acordo com as prescrições da NBR 6118;
- Para as emendas com solda prescreve-se ainda, que a mesma poderá ser executada por pressão (caldeamento) ou com eletrodo;
- ☐ As máquinas soldadoras deverão ter características elétricas e mecânicas apropriadas à qualidade do aço e a bitola da barra a ser de regulação automática;
- Nas emendas por pressão, as extremidades das barras deverão ser planas e normais aos seus eixos, e nas emendas com eletrodo, as extremidades serão chanfradas, devendo-se limpar perfeitamente as superfícies;
- Os cordões de solda não poderão ter comprimento inferior a cinco vezes o menor diâmetro das barras emendadas; se o comprimento total necessário do cordão for maior que cinco diâmetros, deverá ele ser dividido em trechos de cinco diâmetros, com afastamento dos trechos também de cinco diâmetros;
- As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si, de modo que, durante o lançamento do concreto, mantenham-se na sua posição, afastadas das formas e do fundo das cavas; usando-se para isso,

arame, espaçadores de concreto ou argamassa, tarugos de aço, ou ainda por vergalhões especiais (aranhas); nunca, porém, será admitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o previsto em projeto;

- As barras julgadas em condições deverão ser escovadas para retirar as escarnas de oxidação destacadas, que eventualmente existam e antes do lançamento do concreto, deverão estar limpas de quaisquer substancias prejudiciais à aderência;
- O cobrimento deve estar de acordo com as especificações da NBR 6118.

### 16.3. Concreto

Deverão ser seguidas as especificações da NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento e da NBR 14931: Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

O concreto está previsto para ser executado in loco em betoneira, entretanto fica a critério da Contratada seguir este procedimento metodológico ou responsabilizar-se por adquirir concreto usinado e misturado com equipamento adequado, devendo-se atentar para as quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços. O amassamento mecânico deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

provocar sua segregação. O lançamento será de forma mecanizada com a utilização de bomba e o adensamento, com vibrador de imersão.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

A cura adequada será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

A Contratada é a única responsável pela qualidade do concreto, pela correta execução da obra e pelo cumprimento das condições estabelecidas nos desenhos e demais documentos do projeto.

Todo o equipamento da obra a ser empregado durante as etapas da execução das estruturas e os instrumentos necessários para os ensaios e controle da qualidade dos materiais e estruturas será devidamente verificado e testado pela CONTRATADA na presença da Fiscalização, com a suficiente antecipação sobre a data de início das operações da obra e também posterior e periodicamente, com a finalidade de assegurar seu eficiente e correto funcionamento. O equipamento e instrumental não controlado previamente, não poderá ser utilizado na execução da obra.

Considerou-se nesta especificação, como concreto de cimento Portland, os serviços a seguir relacionados:

- Preparo do traço para aprovação;
- Preparo da mistura de areia, brita, cimento, água e aditivos, de acordo com o traço aprovado;
- Transporte e lançamento do concreto nas formas;
- Adensamento e acabamento do concreto;
- Controle do concreto

#### 16.3.1. Cimento

O cimento Portland a utilizar na obra deverá ser como exigência mínima, um cimento de marca oficialmente aprovada e deve satisfazer as Especificações Brasileiras. É responsabilidade da Contratada o fornecimento de um cimento Portland que permita obter um concreto com as características exigidas pelas estruturas, assegurando sua durabilidade e o cumprimento destas Especificações.

No mesmo elemento estrutural, não será permitido o emprego de cimentos de marcas diferentes.

O cimento utilizado para argamassas e concreto na execução de todos os elementos de drenagem previstos em projeto, como descidas d'água, canaletas e bocas de bueiro, devem ser do tipo CP III – RS.

Será, porém, responsabilidade da Contratada manter a qualidade e uniformidade dos materiais aprovados.

Caso o concreto seja produzido in loco, todo o cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.

Caberá a Fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade e/ou exigir a troca do material, quando julgar necessário.

### 16.3.2. Agregados

Os agregados serão constituídos de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto a produzir.

Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, em assoalho de madeira ou camada de concreto de forma a permitir o escoamento d'água. Não conter substâncias nocivas, que prejudiquem a pega e/ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.

- Agregado Miúdo

O agregado miúdo será constituído por areia natural, de partículas redondas, ou por uma mistura adequada de areia natural e areia obtida por britagem.

A areia de partículas angulosas se obterá pela britagem de pedregulho (cantos arredondados) ou de rochas sãs e duráveis, que atendam aos requisitos de qualidade especificados para os agregados graúdos.

Não se permitirá o emprego de areias de britagem como único agregado miúdo.

O agregado miúdo será constituído por partículas limpas, duras, estáveis e livres de películas superficiais, raízes e restos vegetais, gesso, pirita e escória, e outras substâncias nocivas que possam prejudicar o concreto e as armaduras.

Em nenhum caso se empregara agregado miúdo que tenha estado em contato com águas contendo sais solúveis ou que tenham restos de cloretos ou sulfatos, sem antes ter determinado o conteúdo dos citados sais.

A quantidade de sais solúveis agregada ao concreto pelo agregado miúdo não incrementará o conteúdo de cloretos e sulfatos da água de mistura além do estabelecido na NBR 15900: Água para amassamento do concreto.

Quando da medição para sua utilização na betoneira, o teor de umidade da areia será suficientemente uniforme e menor que 8,0% (oito por cento) em peso, da areia seca em estufa.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Enquanto não se fizer menção especial, subentende-se que os agregados são de peso normal.

O agregado miúdo deverá satisfazer às especificações da ABNT NBR 7211: Agregados para concreto - Especificações.

O agregado miúdo normalmente constituído por areia natural quartzos, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4.8mm, deverá ser bem graduado.

São recomendadas as areias grossas que não apresentem substancias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos, etc.

Deverão ser executados, para cada partida de 50 m<sup>3</sup> de agregado miúdo ou fração chegado à obra, ensaio de granulometria, presença de substâncias nocivas e impurezas orgânicas.

- Agregado Graúdo

O agregado graúdo será constituído por pedregulho, pedregulho britado, rocha britada ou por uma mistura destes materiais conforme os requisitos destas especificações.

As partículas que o constituem devem ser duras limpas, resistentes, estáveis, livres de películas superficiais, de raízes e restos vegetais, gesso, anídrica, pirita e escorias. Além disso, não devem conter outras substâncias que possam prejudicar o concreto e as armaduras, nem conter quantidades excessivas de partículas que tenham a forma de lamelas ou de agulhas.

Em nenhum caso serão utilizados agregados graúdos extraídos de praias marítimas, que tenham estado em contato com águas contendo solução de sais ou que tenham restos de cloretos e sulfatos, sem antes ter determinado o conteúdo de tais sais nos agregados. A quantidade de sais solúveis agregada ao concreto pelo agregado miúdo não incrementará o conteúdo de cloretos e sulfatos da água de mistura além do estabelecido na NBR 15900: Água para amassamento do concreto.

No momento da medição para sua colocação na central de concreto ou betoneira, a umidade superficial do agregado graúdo deverá ser suficientemente uniforme para que na utilização de



concretos de consistências distintas não haja variações acima de 2,5 cm por esta razão, avaliadas em ensaio de abatimento.

O agregado graúdo deverá apresentar dimensão máxima característica com diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm e deverá satisfazer às Especificações da ABNT NBR 7211: Agregados para concreto - Especificações.

O agregado graúdo será constituído pelas partículas de diversas graduações nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

Deverão ser executados para cada 50 m<sup>3</sup> de agregado graúdo ou fração chegada à obra ensaios de granulometria, resistência ao esmagamento e índice de forma.

#### 16.3.3. Água

A água empregada na mistura e cura do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de óleos, ácidos, álcalis, cloretos, sulfatos, açúcares, substâncias sólidas em suspensão, matéria orgânica ou outras impurezas.

Na análise química, deverão ser respeitados os limites máximos aceitáveis de substâncias nocivas, como também os limites máximos para expansão devida à reação álcali-agregado estabelecidos na NBR 7211 / 2005.

Qualquer indicação de expansão, sensível variação no tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência a compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água em exame.

#### 16.3.4. Aditivos

A utilização de aditivos deve ser baseada no conhecimento de sua composição e propriedades, nos efeitos produzidos no concreto e nas armaduras, sua dosagem típica e prazo de validade e condições de armazenamento. Para o cumprimento do objeto desta Contratação, o aditivo será de retração do concreto.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Os aditivos a serem utilizados no preparo de concreto deverão se apresentar no estado líquido e cumprir os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 11768: Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos.

Cada aditivo deverá manter a uniformidade de suas propriedades ao longo de toda a obra.

O concreto poderá conter um fluidificante (reduzidor da dosagem de água na mistura) de tipo adequado, de pega normal, acelerador de resistência ou retardador do início de pega. O tipo e a dose serão propostos pela CONTRATADA, considerando as condições ambientais.

A resistência do concreto, contendo aditivos, a idade de 48 horas e a idades maiores, não será menor que a do mesmo concreto sem aditivos.

O composto líquido será entregue pronto para sua utilização. Em nenhum caso será diluído nem alterado na obra antes da sua utilização.

#### 16.3.5. Resistência mecânica

A qualidade do concreto será definida pelo valor de sua resistência característica de ruptura a compressão, correspondente a idade em que este deva suportar as tensões de projeto.

O cálculo da resistência característica do concreto se fará com base nos ensaios com corpos de prova cilíndricos de 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, moldados e curados de acordo com a ABNT NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.

Para medir a qualidade do concreto utilizado na obra, a cura dos corpos de prova será feita nas condições normalizadas e de umidade e temperatura.

Define-se como resistência característica do concreto de um determinado tipo ensaiado a mesma idade, aquela que é superada por 95% dos resultados dos ensaios em uma distribuição estatística normal.

Entende-se por resultado de um ensaio a média das resistências dos corpos de prova moldados com a mesma amostra de concreto e ensaiadas com a mesma idade.

Na obra será controlada de forma sistemática a qualidade e uniformidade de cada tipo de concreto mediante ensaios a compressão realizado sobre corpos de prova que foram curados em condições normalizadas de temperatura e umidade e ensaiados na idade especificada.

Todas essas etapas deverão seguir à risca a ABNT NBR 12655: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. A Contratada se responsabilizará em realizar os ensaios necessários para dar cumprimento ao estabelecido na ABNT NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Para isto, apresentará amostras representativas de todos os materiais que se propõe empregar para a elaboração do concreto.

A determinação das proporções do concreto será realizada por um profissional de laboratório especializado em tecnologia do concreto, mediante os estudos e experiências necessários.

Não se autorizará a colocação de nenhum tipo de concreto, para o qual não se tenha dado cumprimento ao estabelecido anteriormente, com resultados que satisfaçam as condições requeridas por estas Especificações e demais documentos do projeto. Dos resultados dos ensaios de resistência das concretagens da obra, resultarão resistências médias tais que, nas idades a que correspondam, com o desvio normal estimado ou determinado para o tipo de concreto, 25 MPa para elementos de drenagem ambos contidos em Planilha Orçamentária.

#### 16.3.6. Colocação do concreto nas fôrmas

As operações de concretagem, em particular no caso de elementos estruturais de grandes dimensões, serão realizadas de acordo com um plano de trabalho cuidadosamente estabelecido antecipadamente.

À medida que o concreto vai sendo lançado nos moldes, deve ser adensado até alcançar a máxima densidade possível, sem produzir sua segregação, e para se conseguir um preenchimento completo dos moldes, sem vazios e sem outras imperfeições que prejudiquem a resistência e demais propriedades necessárias do concreto e da estrutura.

O adensamento será realizado por vibração mecânica de alta frequência, mediante vibradores de imersão operados por pessoal competente.

Em todos os casos em que se faça necessário, a vibração mecânica será complementada por compactação manual ou outros meios necessários para se obter a total compacidade da mistura.

**16.4. Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 6 m<sup>3</sup> - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m<sup>3</sup> / 128 hp) e descarga livre (unidade: m3). Af\_07/2020**

Todo o entulho resultante dos trabalhos de demolição deve ser removido do local de trabalho, carregado em caminhões basculante e transportado até bota fora legalizados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, conforme o avanço da obra

**16.5. Transporte com caminhão basculante de 6 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m3xkm). Af\_07/2020**

Todo o entulho resultante dos trabalhos de demolição e escavação, já dispostos na área delimitada para armazenamento temporário, deve ser carregado em caminhões basculante e transportados até bota fora legalizados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

**16.6. Remoções e retiradas**

A contratada terá que apresentar um planejamento de retirada de todos os materiais, como cabos, postes e luminárias, assim evitando impacto e/ou transtorno nas operações portuárias. Todo material retirado será de importância da Emap, cabendo-a decidir, se fica com o material ou se segue a rotina de descarte pela contratada.

Todo material com destino, seja ele descarte ou entrega para a contratante, deverá ter documento de comprovação, assinadas por ambas as partes, evitando quaisquer transtornos futuros.

**16.7. Pontalete de aço galvanizado de 2" x (3m) com isolador roldana, para sustentação de cabos nos berços**

Consiste em Fornecimento e instalação de pontalete de aço galvanizado de 2" x (3m) com isolador roldana, para sustentação de cabos elétricos provisoriamente, nos berços 99,100 e 101.

Cada pontalete será fixado com 02 abraçadeiras de 2", 04 parafusos cabeça sextavada com rosca soberba e bucha de nylon S12, na barreira de proteção, onde ficam os guarda corpo e eletrocalhas das retroáreas dos berços 99,100 e 101.

Os pontaletes serão usados para sustentar os cabos elétricos de forma segura, durante a fase de remoção das eletrocalhas antigas e instalação de novos leitos em fibra de vidro e cabos elétricos adequados para a nova distribuição elétrica, de acordo com o projeto.

#### **16.8. Remoção de poste metálico**

Remoção de 94 postes metálicos na área externa da Área Primária para atendimento ao Projeto Executivo – Melhorias da iluminação – Porto do Itaqui, por motivos de substituição para postes em PRFV, postes danificados, deslocamento ou que não atendam aos requisitos do projeto.

A Remoção e Retirada dos postes do local será efetivada por auxílio de caminhão Munck.

#### **16.9. Remoção de aparelho de iluminação ou projetor fixo em poste ou braço**

Remoção de 238 luminárias, na área externa da da Área Primária para atendimento ao Projeto Executivo – Melhorias da iluminação – Porto do Itaqui, por motivos de substituição, danificados, deslocamento ou que não atendam os requisitos do projeto.

A Remoção das luminárias do local será efetivada por auxílio de caminhão Munck.

#### **16.10. Remoção de cabos elétricos**

Serão retirados da área, cabos considerados inutilizados ou por substituição, danificados, ou por não estarem atendendo as normas exigidas da NBR:5410, nas dependências da área externa da Área Primária do Porto do Itaqui.

Será necessário o apoio do caminhão Munck para a retirada de cabos elétricos que se encontram em estruturas de correias transportadoras e/ou em postes na Área Primária do porto do Itaqui.

#### **16.11. Retirada de eletrodutos e eletrocalhas**

Toda infraestrutura elétrica como eletrocalhas e eletrodutos que serão inutilizados devido a execução do projeto em questão, poderão ser removidas, desde que autorizado pela contratante junto à equipe de manutenção GEMAN.

O quantitativo a ser pago pela retirada deve respeitar o limite da planilha orçamentária deste projeto.

#### 16.11.1. Retirada de eletroduto sem reaproveitamento

- Retirada de eletrodutos de aço galvanizado, localizados dentro da galeria que percorre os berços 100 e 101 – plantas de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-152], [DE-2244-EP-ELE-PLT-153], correspondentes à infraestrutura de alimentação elétrica da casa de bombas do berço 100 e carga elétrica existente do berço 99. Esta será iniciada e concluída somente quando todas as cargas da casa de bombas e do berço 99 estiverem energizadas e operando pela nova infraestrutura a ser executada, além da liberação pela Contratante.
- Retirada de eletrodutos existentes de aço galvanizado e PVC rígido, localizados no lado externo da correia transportadora da Eneva, que percorre entre a Portaria (PAS) e o Berço 101 – plantas de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-153], [DE-2244-EP-ELE-PLT-154], [DE-2244-EP-ELE-PLT-155], correspondentes à iluminação externa de áreas de acesso, operação e pátios da Área Primária. A remoção desses eletrodutos será iniciada após a execução do projeto de iluminação dessas áreas, além da liberação pela Contratante.
- Retirada de eletrodutos existentes de aço galvanizado, localizados na área externa da correia transportadora do TEGRAM, berço 103 – planta de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-157], que corresponde à infraestrutura elétrica de iluminação externa e quadros de tomadas externos da área do berço 103. A remoção desses eletrodutos será iniciada após a execução do projeto de iluminação e força desta área, além da liberação pela Contratante.
- Retirada de eletrodutos existentes de aço galvanizado e PVC, localizados na lateral do berço 104 (**área classificada**), fixados por mão francesa – planta de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-159], que corresponde à infraestrutura elétrica de iluminação externa do berço. A remoção desses eletrodutos será iniciada após a execução do projeto de iluminação e força desta área, além da liberação pela Contratante.
- Retirada de eletrodutos existentes de aço galvanizado, localizados na área externa da correia transportadora da VLI, berço 105 – planta de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-160], que corresponde à infraestrutura elétrica de iluminação externa do berço 105. A remoção desses eletrodutos será iniciada após a execução do projeto de iluminação e força desta área, além da liberação pela Contratante.
- A contratada, no berço 106 (**área classificada**), fará a remoção dos eletrodutos, somente daqueles inutilizados pelo projeto de iluminação e força, planta de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-161]. A retirada desses eletrodutos seguirá de forma paralela à execução dos projetos de força e iluminação, para que não haja interferências com a infraestrutura existente e a nova a ser instalada.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

- A contratada, no berço 108 (**área classificada**), fará a remoção dos eletrodutos, somente daqueles inutilizados pelo projeto de iluminação e força, planta de referência [DE-2244-EP-ELE-PLT-162]. A retirada desses eletrodutos seguirá de forma paralela à execução dos projetos de força e iluminação, para que não haja interferências com a infraestrutura existente e a nova a ser instalada.

#### 16.11.2. Retirada de eletrocalhas ou leitos de cabos

Eletrocalhas localizadas entre os berços 100 e 101, onde sustenta os circuitos de alimentação, distribuição e iluminação elétrica desta área.

A retirada desta eletrocalha e os deslocamentos de fixação dos cabos seguirá desta forma, para evitar o desligamento prolongado das cargas desta área, impactando o mínimo possível na operação dos berços 100 e 101.

Todas as etapas desta fase, deverá ser planejada junto à contratante, evitando desligamentos inesperados e repentinos.

Para a retirada da eletrocalha dos berços 100 e 101, deve-se seguir algumas etapas, são elas:

1º passo – verificar se os cabos elétricos que percorrem a eletrocalha, possuem folga o suficiente para ser fixados e presos aos pontaletes provisórios, apontados no **item 12.2.1**, caso não possua folga no comprimento, fazer emendas nos cabos com as bitolas iguais aos existentes o suficiente para chegar ao ponto de fixação.

2º passo – Prender os cabos retirados da eletrocalha no isolador dos pontaletes ao longo dos berços 100 e 101.

3º passo – Retirar as eletrocalhas e suportes existentes que não serão mais utilizados, deixando espaço para a nova infraestrutura elétrica de fibra de vidro a serem instaladas no local.

As etapas mencionadas foram avaliadas em campo, apresentando o melhor cenário para execução na obra. No entanto, a contratada deve realizar sua própria avaliação in loco, encontrando uma melhor distribuição e métodos para executar a demanda, desde que não altere os custos nem gere ônus ao contrato. A contratada deve consultar e obter autorização da contratante, EMAP.

#### 16.12. Retirada de quadros elétricos



Durante a fase de execução do **projeto executivo de melhorias da força e iluminação – no Porto do Itaqui**, alguns quadros precisarão ser substituídos e retirados por não atenderem às características do projeto.

No estudo e avaliação prévia do projeto, foram contabilizadas 24 (vinte e quatro) unidades, com variações nas quantidades de circuitos, conforme mostrado no projeto.

O quantitativo a ser pago pela retirada deve respeitar o limite da planilha orçamentária deste projeto.

Os quadros elétricos só poderão ser removidos quando os novos quadros do projeto estiverem atendendo à carga instalada correspondente.

## **17.INSTALAÇÃO DE LEITOS EM FIBRA DE VIDRO E SEUS COMPONENTES**

Este item trata da nova instalação de leitos em fibra de vidro e seus componentes nos berços 99, 100, 101, 104 e 106, de acordo com o projeto de força.

### **17.1. Instalação de leitos em fibra de vidro nos Berços 99,100 e 101**

Este item agrupa 03 (três) plantas para sua execução, berço 99 - (planta 01: DI-2244-EP-ELE-GER-151), berço 100 - (planta 02: DI-2244-EP-ELE-GER-152) e parte do berço 101 - (planta 03: DI-2244-EP-ELE-GER-153).

Fornecimento e instalação de leito de cabos em fibra de vidro pesado 152mm x 400mm x 6000mm, para sustentação dos cabos elétricos de baixa tensão dos berços 99,100 e 101, assim como passagem do cabo de média tensão que atenderá a nova subestação no berço 98.

Os leitos para cabos em fibra de vidro deverão atender ao especificado no projeto executivo e a todos os requisitos e referências relevantes para as instalações elétricas da norma ABNT NBR 5410.

O leito deve ser fabricado a partir de perfis pultrudados em Plástico Reforçado por Fibra de Vidro (PRFV) e resina termofixa ISOFTÁLICA.

Resina isoftálica: possui como características a sua alta resistência a corrosão, aditivada para proteção a raios UV, excelentes propriedades de isolamento térmico e elétrico, características anti-chama (auto-extinguível), alta resistência mecânica e baixo peso.

Fornecimento e instalação de componentes necessários para instalação do leito em fibra de vidro nos berços 99,100 e 101:

CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP

PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI

- Parafuso cabeça lenticilha em aço inox 1/4" x 1.1/2", fixação das placas de junção e grapa de fixação de leitos, conforme projeto.
- Parafuso cabeça sextavada rosca soberba  $\varnothing 3/8"$  x 3", fixação de suportes para sustentação de leitos.
- Curva vertical interna 90° pesado l:400mm com tampa em fibra de vidro
- Curva vertical externa 90° pesado l:400mm com tampa em fibra de vidro
- Curva horizontal pesado 90° l: 400mm com tampa em fibra de vidro
- Grapa para fixação de leitos em fibra de vidro - (70 X 50 X 12mm)
- Tampa de leito reto em fibra de vidro 400x6000mm
- Placa de junção reta horizontal pesado C(150) E(6) L(250) para leito em fibra de vidro
- Suporte mão francesa (a:1000mm) (b:1410mm) em fibra de vidro, para sustentação de leitos.
- Suporte pedestal (a: 1000mm) (b: 1000mm) em fibra de vidro, para sustentação e fixação de leitos, conforme projeto.
- Suporte mão francesa (a:1200mm) (b:1410mm) em fibra de vidro, para sustentação e fixação de leitos, conforme projeto.

Os suportes deverão ser fabricados a partir de perfis pultrudados em Plástico Reforçado por Fibra de Vidro (PRFV) e resina termofixa ISOFTÁLICA.

### 17.2. Instalação de leitos em fibra de vidro no berço 104

Este item corresponde a instalação de leitos em fibra de vidro que conecta a Subestação 02 ao berço 104 - (planta 09: DI-2244-EP-ELE-GER-159). O leito de cabos será instalado em cima do *Cable Rack* que será construído na passagem sobre linha férrea.

Fornecimento e instalação de leito de cabos em fibra de vidro pesado 152mm x 200mm x 6000mm, para sustentação dos cabos elétricos de baixa tensão do berço 104, assim como passagem do cabo de média tensão que atenderá a Subestação 03, localizada no berço 106. Os leitos para cabos em fibra de vidro deverão atender ao especificado no projeto executivo e a todos os requisitos e referências relevantes para as instalações elétricas da norma ABNT NBR 5410.

O leito deve ser fabricado a partir de perfis pultrudados em Plástico Reforçado por Fibra de Vidro (PRFV) e resina termofixa ISOFTÁLICA

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

Resina isoftálica: possui como características a sua alta resistência a corrosão, aditivada para proteção a raios UV, excelentes propriedades de isolamento térmico e elétrico, características anti-chama (auto-extinguível), alta resistência mecânica e baixo peso.

Fornecimento e instalação de componentes necessários para instalação do leito em fibra de vidro no berço 104

- Parafuso cabeça lenticilha em aço inox 1/4" x 1.1/2", fixação das placas de junção e grapa de fixação de leitos, conforme projeto.
- Curva vertical interna 90° pesado L:200mm com tampa em fibra de vidro
- Curva vertical externa 90° pesado L:200mm com tampa em fibra de vidro
- Grapa para fixação de leitos em fibra de vidro - (70 X 50 X 12mm)
- Tampa de leito reto em fibra de vidro 200x6000mm
- Placa de junção reta horizontal pesado C(150) E(6) L(250) para leito em fibra de vidro
- Placa de junção articulada horizontal C/L (150) B (225) E1 (6) E2(5) para leito em fibra de vidro
- Fixador de tampa de leito 200mm - em fibra de vidro
- Terminal para leito pesado de 200mm

### **17.3. Instalação de leitos em fibra de vidro no berço 106**

Este item corresponde a instalação de leitos em fibra de vidro que conecta a Subestação 03 à ponte de acesso do berço 106 - (planta 11: DI-2244-EP-ELE-GER-161). O leito de cabos será instalado em cima do *Cable Rack* que será construído na passagem sobre a ponte.

Fornecimento e instalação de leito de cabos em fibra de vidro pesado 152mm x 200mm x 6000mm, para sustentação dos cabos elétricos de baixa tensão do berço 106, assim como passagem do cabo de média tensão que atenderá a Subestação 03, localizada no berço 106. Os leitos para cabos em fibra de vidro deverão atender ao especificado no projeto executivo e a todos os requisitos e referências relevantes para as instalações elétricas da norma ABNT NBR 5410.

O leito deve ser fabricado a partir de perfis pultrudados em Plástico Reforçado por Fibra de Vidro (PRFV) e resina termofixa ISOFTÁLICA

Resina isoftálica: possui como características a sua alta resistência a corrosão, aditivada para proteção a raios UV, excelentes propriedades de isolamento térmico e elétrico, características anti-chama (auto-extinguível), alta resistência mecânica e baixo peso.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Fornecimento e instalação de componentes necessários para instalação do leito em fibra de vidro no berço 106

- Parafuso cabeça lentilha em aço inox 1/4" x 1.1/2", fixação das placas de junção e grapa de fixação de leitos, conforme projeto.
- Curva vertical interna 90° pesado L:200mm com tampa em fibra de vidro
- Curva vertical externa 90° pesado L:200mm com tampa em fibra de vidro
- Grapa para fixação de leitos em fibra de vidro - (70 X 50 X 12mm)
- Tampa de leito reto em fibra de vidro 200x6000mm
- Placa de junção reta horizontal pesado C(150) E(6) L(250) para leito em fibra de vidro
- Placa de junção articulada horizontal C/L (150) B (225) E1 (6) E2(5) para leito em fibra de vidro
- Fixador de tampa de leito 200mm - em fibra de vidro
- Terminal para leito pesado de 200mm

#### **17.4. Suporte engastado - tipo mão francesa simples em PRFV para sustentação de eletroduto**

Consiste no fornecimento e instalação, para sustentação e fixação de eletrodutos que atendem a edificação da Suzano no berço 99, conforme planta do projeto [DE-2244-EP-ELE-PLT-151]

A contratante deverá instalar os suportes engastados antes da retirada dos suportes que sustentam os leitos existentes.

O suporte engastado simples deve ser fabricado a partir de perfis pultrudados em Plástico Reforçado por Fibra de Vidro (PRFV) e resina termofixa ISOFTÁLICA.

### **18.EXECUÇÃO DE REDE DE FORÇA E ILUMINAÇÃO - ÁREA EXTERNA**

#### **18.1. Cabos elétricos de baixa tensão**

Consiste no fornecimento e instalação de todos os cabos elétricos necessários para atender as cargas elétricas na Área Primária, conforme os requisitos de adequação especificados nas plantas constantes no projeto executivo.

Não serão aceitas emendas ao longo dos cabos. Os cabos deverão ser submetidos a testes e certificações antes da energização. Os cabos de BT deverão ser submetidos à medição da resistência de isolamento, conforme procedimentos normativos. Deverá ser emitido um

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

relatório com a descrição dos ensaios, equipamentos utilizados e valores encontrados, assinado pelo engenheiro responsável pelas medições.

Os cabos foram dimensionados e classificados por bitolas, classe de isolamento e capacidades de condução adequadas, conforme “MEMÓRIA DE CÁLCULO DE CABOS - PROJETO EXECUTIVO - ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI - AREA EXTERNA” [MC-2244-ELE-GER-026] e norma ABNT NBR 5410.

Descrição de material a ser usado:

- Serão utilizados para distribuição de fase e neutro: cabo de cobre flexível, classe 5, isolamento tipo EPR, unipolar, 90°C, 0,6/1kV, conforme projeto.
- Serão utilizados para distribuição de cabo Terra/Proteção: cabo de cobre flexível isolado tipo PVC, 0,6/1,0 kV, conforme projeto.

Durante a passagem dos cabos nos leitos de fibra de vidro a serem instalados, devem ser fixados com abraçadeiras de nylon ao longo de todo o trecho, desde o ponto de início até o final da sua saída no leito.

Neste projeto está prevista a substituição de toda a infraestrutura elétrica de cabos relativa à distribuição de energia e instalados na Área Primária do Porto do Itaqui.

Todos os cabos que irão chegar ou sair dos quadros novos e/ou existentes dentro da Subestação 03, deverá ter pelo menos 20 metros de sobra entre leitos, caixas e canaletas, atendendo uma possível modernização da subestação, onde os alimentadores ficarão em eletrocentro na parte superior da estrutura existente, desta forma os cabos instalados antes não precisarão de emendas, mantendo suas características físicas intactas, atendendo às normas específicas para as instalações elétricas.

## **18.2. Cabos de média tensão 13.8kV**

Consiste no fornecimento e instalação de todos os cabos elétricos de média tensão necessários para atender as Subestações elétricas na Área Primária, conforme os requisitos de adequação especificados nas plantas constantes no projeto executivo.

Os cabos deverão ser submetidos a testes e certificações antes da energização. Os cabos de média tensão, deverão ser submetidos à medição da resistência de isolamento, conforme procedimentos normativos. Deverá ser emitido um relatório com a descrição dos ensaios, equipamentos utilizados e valores encontrados, assinado pelo engenheiro responsável pelas medições.

Os cabos foram dimensionados e classificados por bitolas, classe de isolamento e capacidades de condução adequadas, conforme “MEMÓRIA DE CÁLCULO DE CABOS - PROJETO EXECUTIVO - ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI - AREA EXTERNA” [MC-2244-ELE-GER-026] e norma ABNT NBR 5410.

Descrição de material a ser usado:

- **Cabos de média tensão:** ATOX FLEX 90 (8,7/15kV) / EPROTENAX (8,7/15kV) / ISOLAÇÃO EPR - FIO DE COBRE (TÊMPERA MOLE), conforme indicação do projeto.

Durante a passagem dos cabos nos leitos de fibra de vidro a serem instalados, devem ser fixados com abraçadeiras de nylon ao longo de todo o trecho, desde o ponto de início até o final da sua saída no leito.

Neste projeto está previsto a substituição da infraestrutura elétrica de cabos de média tensão relativa à alimentação das Subestações instalados na Área Primária do Porto do Itaqui.

Os cabos de média tensão que serão instalados para a alimentação elétrica da Subestação 03 deverão ter pelo menos 20 metros de sobra entre leitos, caixas e canaletas, atendendo a uma possível modernização da subestação. A chegada de 13.8KV ficará em eletrocentro na parte superior da estrutura existente. Dessa forma, os cabos instalados anteriormente não precisarão de emendas, mantendo suas características físicas intactas, atendendo às normas específicas para as instalações elétricas.

### 18.3. Quadros elétricos

Todos os quadros elétricos necessários para atender as cargas elétricas na Área Primária deverão estar em conformidade com os requisitos especificados nas plantas e diagramas constantes no projeto executivo.

Deverão atender ao especificado no projeto executivo e a todos os requisitos da norma ABNT NBR 5410.

As características construtivas dos quadros deverão respeitar as diretrizes das especificações para as respectivas aplicações: instalação abrigada, em chapa de aço [ET-2244-EG-ELE-GER-005], instalação ao tempo, em policarbonato [ET-2244-EG-ELE-GER-006] e instalação em área classificada [ET-2244-EG-ELE-GER-007].

#### 18.3.1. Quadros elétricos em Policarbonato



---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Fornecimento e instalação de quadro de distribuição de sobrepor em policarbonato com grau de proteção IP65, para aplicação na área externa não classificada da Área Primária do Porto do Itaqui.

Todos os quadros elétricos deverão estar acompanhados da certificação de qualidade do material, termo de garantia e relatório dos ensaios e testes, “Grau de Proteção (**IEC 60529**), Resistência de Isolamento e Ensaios de Tensão Suportável (**IEC 61439-1 e IEC 61439-2**) e Resistência a Impactos (IK) (**IEC 62262**)”.

#### 18.3.1.1. Quadro de tomadas externo em policarbonato

Fornecimento e instalação dos quadros de tomadas - MODELO - QUA1303 - STECK OU EQUIVALENTE TÉCNICO, em policarbonato, com proteção, disjuntor geral (50A tripolar base Din), (01 disjuntor de 32A tripolar base Din), (01 disjuntor de 16A monopolar), uma tomada monofásico industrial 2P+T - 220V – 16A, uma tomada trifásica industrial 3P+T – 380V -32A, sinalização de segurança e etiqueta de identificação. Serão instalados na área externa não classificadas da Área Primária do Porto do Itaqui.

#### 18.3.1.2. Suporte de fixação 400mm de quadro de tomada para poste

Fornecimento e instalação de “suporte de fixação 400mm de quadro para poste, modelo Schneider ou equivalente técnico”, utilizado para fixação de quadro de tomadas em poste de iluminação.

#### 18.3.2. Quadros elétricos em aço carbono

Fornecimento e instalação de quadro de distribuição de sobrepor em aço carbono com grau de proteção IP41, para aplicação na instalação de entrada das edificações em áreas não classificadas da Área Primária do Porto do Itaqui.

Todos os quadros elétricos deverão estar acompanhados da certificação de qualidade do material, termo de garantia e relatório dos ensaios e testes, Grau de Proteção (IEC 60529), Resistência de Isolamento e Ensaios de Tensão Suportável (IEC 61439-1 e IEC 61439-2), Resistência a Impactos (IK) (IEC 62262) e Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética – EMC (IEC 61000).

#### 18.3.3. Quadros elétricos para áreas classificadas



Fornecimento e instalação de quadro de distribuição de sobrepor fabricado em liga de alumínio de alta resistência mecânica e com baixos teores de cobre com Revestimento de alta qualidade, resistente a ações químicas, mecânicas e exposição solar, na cor cinza Munsell N 6.5, com grau de proteção IP66W, conforme ABNT NBR IEC 60079-1:2016 - Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão, tipo de proteção "d" para aplicação nas áreas classificadas da Área Primária do Porto do Itaqui.

Todos os quadros elétricos deverão estar acompanhados da certificação de qualidade do material, termo de garantia e relatório dos ensaios e testes, Grau de Proteção (IEC 60529), Resistência de Isolamento e Ensaios de Tensão Suportável (IEC 61439-1 e IEC 61439-2).

#### **18.4. Instalação de postes PRFV**

Consiste no fornecimento e instalação de postes em PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro) com acabamento exterior liso e pintura com gelcoat na cor CINZA RAL 7035- brilhante ou fosco, com alturas variando de 03 (três) a 15 (quinze) metros e base flange em PRFV.

A contratada deverá entregar à contratante o relatório de ensaio conforme as normas: NBR 15708, ASTM D2583:1995 (Dureza Barcol), ASTM D5630:01 (Percentual de vidro), ASTM E84 e UL94 (Flamabilidade / Queima), ASTM D570 (Absorção de Água), ASTM D3039 (Tração), ASTM D790 (Propriedade de Flexão) e ASTM D2565 (Intemperismo).

Os postes deverão ter cruzeta no topo e/ou intermediária conforme projeto específico de iluminação de cada região da Área Primária do Porto do Itaqui.

Para o poste de 14 e 15 metros o flange em (PRFV), deverá ter 400 mm x 400 mm no seu tamanho total. Os furos para fixação no flange serão de (Ø24 mm), com distância de 300 mm entre eles.

Para o poste de 12 metros o flange em (PRFV), deverá ter 400 mm x 400 mm no seu tamanho total. Os furos para fixação no flange serão de (Ø20 mm), com distância de 300 mm entre eles.

Para os postes de 04,06 e 08 metros o flange em (PRFV), deverá ter 300 mm x 300 mm no seu tamanho total. Os furos para fixação no flange serão de (Ø18 mm), com distância de 200 mm entre eles.

#### **18.5. Instalação de postes aço galvanizado**

Consiste no fornecimento e instalação de postes em aço galvanizado, de 08 e 09 metros, flangeado, fabricado de acordo com a NBR 14744. Dimensionado de acordo com a NBR 6123. Tubo em aço 1010/1020, galvanizado a fogo de acordo com a NBR 6323.

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

A contratada deverá entregar à contratante o relatório de ensaio conforme as normas: ASTM A123/A123M (Galvanização a quente), ASTM A153/A153M (Galvanização a quente de fixadores), ASTM A370 (Testes mecânicos de produtos de aço), ASTM E18 (Dureza Rockwell).

Os postes deverão ter cruzeta no topo e/ou intermediária conforme projeto específico de iluminação de cada região da Área Primária do Porto do Itaqui.

Os postes de 08 e 09 metros, deverão ter de base flangeada 280mm x 280mm no seu tamanho total. Os furos para fixação no flange serão de ( $\varnothing 24$  mm), com distância de 205 mm entre eles.

### 18.6. Fixação dos postes

Os postes serão fixados em diferentes tipos de pisos, e serão adotados tipos de chumbadores distintos conforme as plantas de cada área da Área Primária do Porto do Itaqui.

#### 18.6.1. Fixação de postes em piso de concreto já existentes

Para os postes de 14 e 15 metros que serão instalados em piso de concreto já existente, o conjunto de chumbadores para cada poste será composto por:

- 04 pç - Barra roscada de aço carbono galvanizado a fogo, diâmetro 7/8" x 700 mm, conforme ASTM A307.
- 04 pç - Porca de aço galvanizado a fogo de 7/8".
- 04 pç - Arruela de pressão de aço galvanizado a fogo de 7/8".
- 04 pç - Arruela lisa de aço galvanizado a fogo de 7/8".
- 01 Lt - Adesivo químico estrutural EPOXI - Sikadur® AnchorFix-4 ou equivalente técnico.

Para o poste de 12 metros que serão instalados em piso de concreto já existente, o conjunto de chumbadores para cada poste será composto por:

- 04 pç - Barra roscada de aço carbono galvanizado a fogo, diâmetro 3/4" x 600 mm, conforme ASTM A307.
- 04 pç - Porca de aço galvanizado a fogo de 3/4".
- 04 pç - Arruela de pressão de aço galvanizado a fogo de 3/4".
- 04 pç - Arruela lisa de aço galvanizado a fogo de 3/4".

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- 0,800Lt - Adesivo químico estrutural EPOXI - Sikadur® AnchorFix-4 ou equivalente técnico.

Para os postes de 04 a 08 metros que serão instalados em piso de concreto já existente, o conjunto de chumbadores para cada poste será composto por:

- 04 pç - Barra roscada de aço carbono galvanizado a fogo, diâmetro 5/8" x 400 mm, conforme ASTM A307.
- 04 pç - Porca de aço galvanizado a fogo de 5/8".
- 04 pç - Arruela de pressão de aço galvanizado a fogo de 5/8".
- 04 pç - Arruela lisa de aço galvanizado a fogo de 5/8".
- 0,350Lt - Adesivo químico estrutural EPOXI - Sikadur® AnchorFix-4 ou equivalente técnico.

A contratada precisará limpar o furo para fixação antes da aplicação do adesivo químico. Após a aplicação do adesivo químico, a contratada deverá respeitar o tempo de cura de acordo com o fabricante do produto.

#### 18.6.2. Fixação de postes em base de concreto construído em piso arenoso ou intertravado

Para os postes de 4 a 8 metros que serão instalados em bases de concreto a serem construídas em piso arenoso e intertravado, o conjunto de chumbadores para cada poste será composto por:

- 04 pç - Chumbador tipo L de aço carbono galvanizado a fogo, Diâmetro x altura x base (Ø 5/8" x 400mm x 100mm) conforme ASTM A307.
- 04 pç - Porca de aço galvanizado a fogo 5/8".
- 04 pç - Arruela de pressão de aço galvanizado a fogo de 5/8".
- 04 pç - Arruela lisa de aço galvanizado a fogo de 5/8".

#### 18.6.3. Fixação do poste 03 metros

Este item compreende a fixação do poste articulável de 3 metros que será instalado nos berços 106 e 108. Ele será fixado no guarda-corpo com o auxílio de duas abraçadeiras e preso no condutele EX de entrada de alimentação do poste, conforme as plantas das áreas correspondentes.

### 18.7. Abrigo de alvenaria para quadros elétricos

Consiste em construção de abrigo para quadros elétricos em locais definidos por plantas do projeto de força, com as medidas de 220cm (A) x 240cm (L) x 80cm (P) em bloco estrutural, material de concreto com  $ck \geq 30$  Mpa, bloco concreto com  $f_{bk} \geq 4,5$  Mpa, aço CA-50; área de forma - 5,00m<sup>2</sup>, volume concreto - 0,75m<sup>3</sup>, conforme projeto "ESTRUTURA DE ABRIGO PARA QUADROS ELÉTRICOS" [DE-2244-EP-EST-GER-100].

### 18.8. Projetores e luminárias de Led

Este tópico compreende as características construtivas e técnicas dos projetores e luminárias a serem instalados na Área Primária do Porto do Itaqui. A contratada deverá instalar os projetores e luminárias de LED conforme os requisitos de adequação especificados nas plantas constantes no projeto executivo.

Os projetores e luminárias de Led devem ser entregues acompanhados dos documentos:

- **Manual de Instruções:** Inclui informações sobre a instalação, operação e manutenção do projetor de LED.
- **Relatório de Ensaios:** Documentos que detalham os testes realizados no produto, como testes de durabilidade, resistência à água e poeira (IP66), resistência a impactos (IK08), entre outros.
- **Garantia:** Documento que especifica os termos e condições da garantia do produto, incluindo a duração e o que está coberto.
- **Ficha Técnica:** Documento que fornece especificações detalhadas do produto, como potência, fluxo luminoso, temperatura de cor, eficiência energética etc.

#### 18.8.1. Projetor led de 990W

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo SX-HBM990 - SX LIGHTING - LUMINARIA HIGH BAY MODULAR 990W LENTE 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 990W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66/óptico), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (173.210lm), Eficiência luminosa (162lm/W), Vida útil  $\geq 94.000$ h L70, 220V monofásico.

#### 18.8.2. Projetor led de 400W

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZL1008/400CPS - NAVILLE - PROJETO MODULAR LED 400W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

- Características técnicas do projetor de 400W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66/IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (62.000lm), Eficiência luminosa (155lm/W), Vida útil  $\geq 100.000$ h L70, 220V monofásico.

#### 18.8.3. Projetor de Led 350W para áreas classificadas

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZNL/R6/350C - NAVILLE - PROJETOR PARA ÁREAS CLASSIFICADAS LED 350W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 350W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (48.631lm), Eficiência luminosa (145lm/W), Vida útil  $\geq 100.000$ h L70, 220V monofásico.

#### 18.8.4. Projetor de Led 300W para áreas classificadas

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZWL/R6/300CPS - NAVILLE - LINHA CENTAURUS - PROJETOR PARA ÁREAS CLASSIFICADAS LED 300W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 300W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (39.000lm), Eficiência luminosa (130lm/W), Vida útil  $\geq 100.000$ h L70, 220V monofásico.

#### 18.8.5. Projetor de Led 300W

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZL/D/300 - NAVILLE PROJETOR LED 300W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 300W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (36.000lm), Eficiência luminosa (120lm/W), Vida útil  $\geq 30.000$ h, 220V monofásico.

#### 18.8.6. Projetor de Led 200W

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZL/D/200 - NAVILLE PROJETOR LED 200W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 200W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (24.000lm), Eficiência luminosa (120lm/W), Vida útil  $\geq 30.000$ h, 220V monofásico.

**18.8.7. Luminária de Led 200W**

Fornecimento e instalação de luminária de led, modelo: EXL1006/200PS - NAVILLE - LINHA CETUS - 200W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas das luminárias de 200W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (28.864lm), Eficiência luminosa (143m/W), Vida útil  $\geq 100.000h$ , 220V monofásico.

**18.8.8. Projetor der Led de 200W para área classificadas**

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZWL/R6/200CPS - NAVILLE - LINHA CENTAURUS - PROJETOR PARA ÁREAS CLASSIFICADAS LED 200W- FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 200W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (26.000lm), Eficiência luminosa (130lm/W), Vida útil  $\geq 100.000h$  L70, 220V monofásico.

**18.8.9. Luminária de Led 150W**

Fornecimento e instalação de luminária de led, modelo EXL1006/150PS - NAVILLE - LUMINÁRIA PÚBLICA MODULAR LED 150W - FACHO TIPO II MÉDIA - LINHA SAGITTA ou equivalente técnico.

- Características técnicas da luminária de 150W: Luminária Pública LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (22.885lm), Eficiência luminosa (153m/W), Vida útil  $\geq 100.000h$ , L70, 220V monofásico.

**18.8.10. Projetor de Led 150W**

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZL/D/150 - NAVILLE PROJETOR LED 200W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 150W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (18.000lm), Eficiência luminosa (120lm/W), Vida útil  $\geq 30.000h$ , 220V monofásico.

**18.8.11. Luminária fotovoltaica 125W**



**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

Fornecimento e instalação de luminária de led, modelo: LUMINÁRIA FOTOVOLTAÍCA 125W - BRP110 LED50 G2 HY SOLAR – PHILIPS ou equivalente técnico.

- Características técnicas da luminária fotovoltaica de 125W: luminária fotovoltaica para iluminação pública, Grau de Proteção (IP65W / IK08 [6 J]), temperatura de cor (5700K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (5.000lm), Eficiência luminosa (185m/W), Vida útil  $\geq 50.000h$ ,
- Perfil de escurecimento solar: Primeiras 2 horas - Em movimento: 100%, sem movimento: 30%; próximas 3 horas - Em movimento: 60%, sem movimento: 20%; próximas 6 horas em movimento: 30%, sem movimento: 10%; Resto da noite: Em movimento: 50%, sem movimento: 30%.

#### 18.8.12. Luminária de Led 120W para áreas classificadas

Fornecimento e instalação de luminárias de led, modelo: EYL101/120CPS - NAVILLE - LUMINÁRIA MULTIFIXAÇÃO PARA ÁREAS CLASSIFICADAS LED 120W - FACHO 90 ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 120W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (17.347lm), Eficiência luminosa (145m/W), Vida útil  $\geq 100.000h$ , L70 - 220V monofásico.

#### 18.8.13. Projetor de Led 120W para áreas classificadas

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZWL/R3/120CPS - NAVILLE - PROJETO PARA ÁREAS CLASSIFICADAS LED 120W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 120W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (15.600lm), Eficiência luminosa (130m/W), Vida útil  $\geq 100.000h$ , L70 - 220V monofásico.

#### 18.8.14. Luminária de Led 100W

Fornecimento e instalação de luminária de led, modelo: EXL2508/100 - NAVILLE - LUMINARIA PÚBLICA LED 100W - FACHO TIPO II MÉDIA ou equivalente técnico.

- Características técnicas da luminária de 100W: Luminária LED para uso em iluminação pública composta por módulos, Grau de Proteção (IP66 / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (16.500lm), Eficiência luminosa (165m/W), Vida útil  $\geq 102.000h$ , L70, 220V monofásico.



**18.8.15. Projetor de Led 100W**

Fornecimento e instalação de projetores de led, modelo: EZL/D/100 - NAVILLE PROJOTOR LED 100W - FACHO 90° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 200W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (12.000lm), Eficiência luminosa (120lm/W), Vida útil  $\geq 30.000h$ , 220V monofásico.

**18.8.16. Luminária de Led 30W para áreas classificadas**

Fornecimento e instalação de luminárias de led, modelo: EYL108/30W - Luminária LED com suporte 30° para fixação em poste reto - NAVILLE - LUMINÁRIA PARA ÁREAS CLASSIFICADAS LED 30W - FACHO 120° ou equivalente técnico.

- Características técnicas do projetor de 120W: Projetor modular LED de alto desempenho e eficiência, Grau de Proteção (IP66W / IK08), temperatura de cor (5000K-Luz Branca), curva fotométrica 90°, Fluxo luminoso (4.323lm), Eficiência luminosa (144m/W), Vida útil  $\geq 100.000h$ , L70 - 220V monofásico.

**18.9. Torres de iluminação**

Serão instaladas 03 (três) torres de iluminação com postes de 30 metros de altura, sendo a altura útil de 25 metros.

**18.9.1. Poste de concreto para torre de iluminação**

As torres de iluminação serão compostas de poste de concreto armado duplo t 2000/30. Os postes de concreto armado duplo t 2000/30, destinados à iluminação externa da Área Primária do Porto do Itaqui, deverão estar em conformidade com as condições de fabricação e recebimento da NBR 8451 e deverão ser padronizados, conforme a NBR 8452.

**18.9.2. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) das torres de iluminação**  
Este item compreende a instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) na torre de iluminação.

Será composto por para raio tipo Franklin em latão. O mastro do captador tipo Franklin deverá ser interligado às estruturas metálicas existentes na torre, se houver, e à caixa de inspeção suspensa, através de cabo de cobre nu, têmpera meia dura, bitola de 35mm<sup>2</sup>, a descida do cabo de 35mm<sup>2</sup> será por suporte guia simples.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

A descida da caixa suspensa à caixa de inspeção de aterramento 300mm x 250mm será feito com cabo de cobre nu, têmpera meia dura, bitola de 50mm<sup>2</sup>. Serão instaladas hastes de terra copperweld  $\varnothing 3/4"$  x 3000 mm, (alta camada) dentro das caixas de inspeção de aterramento. Deverão ser interligados às partes metálicas existentes na torre.

- **Cabo de cobre nu:** Cabo de cobre nu, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, têmpera meia dura, classe 2A de encordoamento, aplicável à norma **NBR 5111** e **NBR 6524**, a serem instalados para aterramento das torres de iluminação.

#### 18.9.3. Instalação de linha da vida da torre de iluminação

Os materiais relacionados abaixo deverão ser aplicados/utilizados na composição das linhas de vida, pontos de ancoragem, acesso por escadas e demais indicações previstas.

Linha de vida vertical com cabo de aço para escada de até 25 metros

- abraçadeiras U vergalhão 1 1/2 inox (composto por 2 porcas sextavadas inox 5/16 + 2 arruelas lisas 5/16") arruelas lisas M-12 inox,
- bases de fixação do degrau 65 x 100mm x 6,4mm,
- cable 8 - cabo aço galv. 5/16"-8mm,
- H-CLIP ON - grampo 5/16" - terminal para cabo de aço 8mm, em aço carbono,
- H-SAP - SAPATILHA 5/16"-SAPATILHA PARA CABO DE AÇO 8mm - em aço carbono, 1 POST de ancoragem vertical inferior (ESCADA) 550mm x 40mm x 3mm,
- POST de ancoragem vertical superior (ESCADA), 1400mm x 40mm x 3mm,
- PULL - esticador para linha de vida em aço galvanizado à fogo,
- parafuso sextavado M-12 x 50 inox,
- placa para identificação linha de vida,
- porcas sextavada M-12 inox,
- SHOCK ABS - ABSORVEDOR DE ENERGIA

### 19. TESTE E COMISSIONAMENTO

Toda e qualquer ferramenta, equipamento e mão-de-obra necessários à realização dos testes, devem ser fornecidos pela CONTRATADA;

Cabe à CONTRATADA a realização dos testes de continuidade e de malha do Sistema.

Todos os cabos de força deverão ser testados e faseados após a instalação.

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

Todos os testes, comissionamento, inspeções, verificações, calibrações e ajustes deverão ser executados por pessoal especializado, utilizando equipamentos e instrumentos específicos. Os resultados serão registrados em relatório fotográfico e descritivo do acompanhamento dos testes, além dos demais documentos necessários para a realização destes. Deverão fazer parte do relatório de construção e montagem.

A CONTRATADA será responsabilizada por quaisquer danos causados aos equipamentos e instalações durante a fase de comissionamento em que esta tenha dado causa por imperícia, imprudência ou negligência.

## **20.EXECUÇÃO DE DOCUMENTOS “CONFORME CONSTRUÍDO” (AS BUILT) E MONTAGEM DO DATABOOK**

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, em português, 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:

- 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 Groutamento;
- Relatórios de qualidade dos testes carga dos equipamentos fornecidos;
- Relatórios de qualidade dos testes carga dos dispositivos de fixação;
- Certificados de calibração dos equipamentos de inspeção, medição e ensaio;
- Cópias das ARTs produzidas;
- Os certificados e outros documentos de origem externa deverão ser entregues na forma em que foram recebidos;
- Manual do proprietário;

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

- Árvore de Falha;
- Mapa de sobressalentes;
- Procedimento para bloqueio/desbloqueio/manobra dos equipamentos;
- Manual de Operação;
- Manual de Manutenção preventiva e corretiva;
- Lista de numeração dos desenhos Resultados dos ensaios de ultrassom e líquido penetrante.
- e títulos, e desenhos As-Built (Compreende-se os desenhos executivos que não foram alterados e os alterados, ou seja, todos os desenhos).
- Relatórios do Comissionamento.

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

Os Manuais acima mencionados deverão ser escritos em língua portuguesa, conter dados técnicos, 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.

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

Toda documentação composta no “*Data Book*” em meio eletrônico, 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 da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

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 2018. Para a entrega do *As Built*

---

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**

---

**PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - ILUMINAÇÃO E FORÇA DA ÁREA EXTERNA DA ÁREA PRIMÁRIA DO PORTO DO ITAQUI**

---

deverá ser solicitado uma prancha padrão com o carimbo padronizado junto à 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:

- Arquivo magnético (AutoCad-2018, REVIT e Word) – em CD com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s); e

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.”

## **21. PLANO DE MANUTENÇÃO/SOBRESSALENTES**

Deverá apresentar um plano de manutenção com a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, supervisão, que se realizam através de processos diretos ou indiretos nos equipamentos, obras ou instalações, com a finalidade de assegurar condições de cumprir com segurança e eficiência as funções para as quais foram fabricados ou construídos, levando-se em consideração as condições operativas e econômicas.

A CONTRATADA deverá apresentar os Planos de Manutenção e de Sobressalentes da iluminação e da infraestrutura de força ao final dos testes para recebimento pela FISCALIZAÇÃO.

No plano de Manutenção deverá estar descrito, no mínimo, as estruturas, peças, e equipamentos com sua especificação completa, vida útil, e orientações para a substituição das mesmas, contemplando todas as especialidades (elétrica, mecânica, civil e lubrificação)

Toda documentação deverá ser entregue em Língua Portuguesa.

## 22.LIMPEZA E DESMOBILIZAÇÃO

A Contratada somente iniciará a desmobilização da obra após a conclusão de todos os serviços de instalação. Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local ao término dos serviços.

A Contratada só poderá entregar os serviços após a autorização da Fiscalização, que dará o parecer final sobre o trabalho realizado. Será feita uma verificação no funcionamento de todas as instalações, peças e toda obra, e qualquer item que seja considerado deficiente, será substituído ou corrigido pela Contratada.

Todo o entulho e restos de materiais deverão ser retirados do local, deixando o local da obra completamente desimpedido de todos os resíduos, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos às expensas da Contratada.

A Contratada deverá entregar a obra em perfeito estado de limpeza e organização, devendo apresentar todas as suas estruturas em perfeitas condições de prosseguimento das operações.

Devem ser devidamente removidos das frentes de serviço todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da estrutura.