

MEMORIAL DESCRITIVO

**AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO DE 2 TORRES
AUTOPORTANTES NA ZONA DE PROCESSAMENTO
DE EXPORTAÇÃO DE PARNAÍBA – ZPE DE
PARNAÍBA**

**PARNAÍBA – PI
ABRIL 2021**

SUMÁRIO

1.0	DADOS DA OBRA	3
2.0	OBJETIVO	3
3.0	GENERALIDADES.....	3
4.0	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	3
5.0	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	4
6.0	ESPECIFICAÇÕES TORRES AUTOPORTANTES.....	5

1.0 DADOS DA OBRA

Obra: Aquisição e Instalação de 2 Torres Autoportantes na Zona de Processamento de Exportação de Parnaíba – ZPE de Parnaíba.

Endereço: Rua Dom Pedro I, S/N, CEP: 64.213.901, Parnaíba – PI.

Proprietário: Zona de Processamento de Exportação de Parnaíba – ZPE de Parnaíba.

Projetistas:

- Carlos Mário Coelho Morel Lopes – Engenheiro Civil
- Jean Carlo Galvão Mourão – Analista de Sistemas

2.0 OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por finalidade estabelecer normas e técnicas a serem adotadas para a aquisição e execução de 2 torres autoportantes na Zona de Processamento de Exportação de Parnaíba – ZPE de Parnaíba, na cidade de Parnaíba, Estado do Piauí.


3.0 GENERALIDADES

O projeto foi elaborado de acordo com as informações contidas nos originais do projeto de arquitetura fornecidos pela ZPE de Parnaíba, bem como as disposições dos equipamentos.

4.0 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente enquadrando-se rigorosamente, dentro dos preceitos normativos das NBR's mencionadas abaixo:

- ABNT NBR 5410/04 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão menor que 1 kV;
- ABNT NBR 14565/12 – Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais e Data Center's;


Carlos Mário Coelho Morel Lopes
Engenheiro Civil
CREA 43713 CE

- TIA/EIA-568-B.1 (Revision of TIA/EIA-568A) – Commercial Building Telecommunications Cabling Standards – Part 1: General Requirements;
- TIA/EIA-568-B.2 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standards – Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components;
- TIA/EIA-568-B.3 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standards – Part 3: Optical Fiber Cabling Components.
- ABNT NBR IEC 60839-1-1/10 – Sistemas de alarme Parte 1: Requisitos gerais – Seção 1: Geral;
- ABNT NBR IEC 60839-1-2/10 – Sistemas de alarme Parte 1: Requisitos gerais - Seção 2: Unidades de alimentação, métodos de ensaio e critérios de desempenho.

As Instalações foram projetadas segundo as normas já especificadas, e esclarecedoras em caso de omissão em alguma parte das especificações. Estas normas deverão ser observadas, durante a execução e posteriormente na conservação das instalações, abrangendo os materiais, o dimensionamento e a execução do projeto.

5.0 DISPOSIÇÕES GERAIS

A Contratada para a execução do OBJETO deverá utilizar mão-de-obra especializada e adequada à execução dos serviços, os quais obedecerão às normas ABNT e fornecer a garantia da qualidade para os serviços prestados.

Todos os materiais empregados nos serviços deverão ser novos e em conformidade com a tabela de especificações de materiais definida pela Contratante.

As especificações deste documento estabelecem os requisitos mínimos. Os equipamentos e materiais relacionados deverão ser fornecidos completos, de forma a exercerem todas as funções dentro do sistema, conforme fabricante escolhido.

6.0 TORRES METÁLICAS DE 20M COM ESCADA E PLATAFORMA

- a) Torre Autoportante de 20 metros de altura com seções de 3 (três) metros, incluindo flanges, chumbadores intertravados, plataforma de manutenção com chapa expandida, escada, estrutura metálica para até 8 projetores de 2000w, acessórios para para-raios e sinalizadores. Estrutura interna de concreto, tubo galvanizado de 1.1/4, escada com tubo galvanizado 3/4, treliça em vergalhão de 1/2. Conforme Anexo I desse termo de referência.
- b) O tratamento deverá ser galvanização a fogo por imersão à quente interno e externa com camada mínima de 100 micras, devido à alta agressividade da maresia do local a ser instalado (área litorânea);
- c) Deve possuir haste de aterramento, material núcleo interno de aço carbono com revestimento de cobre eletrolítico sem traços de zinco Diâmetro 5/8";
- d) Comprimento 2,40m, produzida de acordo com as especificações da norma ABNT NBR 13571.
- e) Conforme ANEXO I “ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTRUTURA METÁLICA (TORRE) 20 m AUTOPORTANTE”, devendo ser atendidas plenamente.

6.1.7 - SINALIZADOR

- a) Aparelho de sinalização simples 7W LED.
- b) Fabricado em alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão, Acabamento em pintura a pó.

6.1.8 -LUMINÁRIA TIPO ALPHA 150W

- a) Bojo, refrator policurvo de policarbonato para luminária Vapor Metálico 150W Tipo Alpha I injetado a alta pressão, com resistência a impacto. com 5 fechos de pressão do tipo efeito mola confeccionado em Poliamida para fixação ao corpo/aro da luminária.

6.1.9 - LAMPADA VAPOR METALICO 150W


- a) Lâmpada de Vapor Metálico 150W/220V, bulbo Tubular Transparente;
- b) Vida Útil de 15.000 horas;
- c) Fluxo luminoso mínimo de 15.000 lumens.

6.1.10 - PEATOP INTERNO VAPOR METALICO 150W

- a) Reator Vapor Metálico 150W/220V, uso Interno, com ignitor incorporado - NBR13.593

6.1.11 - BRAÇO FERRO GALVANIZADO DE 3 METROS C/ BASE 4 FURO

- a) Braço de iluminação pública ornamental 2m x 35mm x 3,0mm curvo tipo cisne galvanizado a fogo.
- b) Apresentar declaração de garantia do fabricante de no mínimo 15 anos, sob pena de desclassificação


E. Mario Oliveira Lopes
Engenheiro Civil
CREA 43713 CE

6.1.12 - RELÉ FOTOELÉTRICO NA

a) Relé Fotoelétrico Capacidade de Carga 1000W/1800VA, Tensão 220V, Frequência 60Hz, Tipo de Contato NF, Níveis de Operação: Liga 3 a 20 LUX – desliga \leq 80 LUX, Norma de Fabricação: ABNT – NBR 5123 e 5169.

6.1.13 - CINTA CIRCULAR 150MM

a) Cinta p/ torres metálicas circular 180mm - aço galvanizado a fogo com 2 parafusos de 45mm e 2 parafusos de 70mm. Apresentar junto a proposta declaração de garantia de no mínimo 5 anos do fabricante sob pena de desclassificação.

6.1.14. PARAFUSO FRANCES 16X75

a) Parafuso em aço carbono zincado a fogo, cabeça abaulada (francês) 16x75mm com porca.

6.1.15 - ARRUELA REDONDA 35X18X3M

- a) Arruela lisa, redonda sem chanfro, 18mm x 35mm x 3mm – tipo redonda sem chanfro;
- b) Material: Aço carbono;
- c) Diâmetro nominal do parafuso:18mm

6.1.16 - CABO PP 2X2,5MM²

- a) CABO COBRE FLEXIVEL ISOLADO PVC 70 MULTIPOLAR 2 X 2,5 MM² 1000 V - COR PRETO.
- b) Condutor: cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento flexível - classe 5 (à partir da bitola 4mm²);
- c) Isolação: composto termoplástico (PVC) antichama 70°C.
- d) Capa interna: composto termoplástico (PVC) antichama 70°C, aplicável para cabos com seção nominal superior à 10mm².
- e) Cobertura: composto termoplástico (PVC) antichama 70°C. fabricado conforme NBR 7288- cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kv a 6 kv.

6.1.17 - CABO DE COBRE ISOLADO FLEXÍVEL 16MM²

- a) Cabo elétrico isolado, cobre, 16 mm², mole: 750 v;
- b) Material do condutor: cobre;
- c) Tempera do condutor: mole;
- d) Seção nominal: 16 mm²;
- e) Bitola: não aplicável;
- f) Formação do condutor: não aplicável; classe de encordoamento:2; tensão de isolamento:750 v; material da isolamento: pvc/a bwf;
- g) Cor da isolamento: preta;
- h) normas Técnicas aplicáveis: nbr-6148/91

6.1.18 - CABO DE COBRE ISOLADO FLEXÍVEL 25MM²

- a) Cabo elétrico isolado de cobre 25 mm², mole, 1000v
- b) Material do condutor: cobre;
- c) Tempera do condutor: mole;
- d) Seção nominal: 25 mm²;
- e) Bitola: não aplicável;
- f) Formação do condutor: não aplicável;
- g) Classe de encordoamento: 2;
- h) Tensão de isolamento: 1000v;
- i) Material da isolação :pvc/a bwf;
- j) Cor da isolação: preta;
- l) Normas técnicas aplicáveis:nbr-6148/9

6.1.19 - ELETRODUTO RÍGIDO PVC 1.1/4"

- a) Eletroduto, Plástico PVC, Rígido, PB 1.1/4".

6.1.20 - ELETRODUTO RÍGIDO PVC 1.1/2"

- a) Eletroduto, Plástico PVC, Rígido, PB 1.1/2".

6.1.21 - CABO PP 2X6,00MM²

- a) Cabo cobre flexível isolado pvc 70 multipolar 2 x 6,0 mm² 1000 v
- b) Cor preto.
- c) Condutor: cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento flexível - classe 5 (à partir da bitola 4mm²).
- d) Isolação: composto termoplástico (pvc) antichama 70°C.
- e) Capa interna: composto termoplástico (pvc) antichama 70°C, aplicável para cabos com seção nominal superior à 10mm².
- f) Cobertura: composto termoplástico (pvc) antichama 70°C. fabricado conforme nbr 7288- cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (pvc) ou polietileno (pe) para tensões de 1 kv a 6 kv.

6.1.23 - INSTALAÇÃO

- a) O sistema deverá ser composto minimamente por todos os componentes listados do item 5.1.1 ao 5.1.23.
- b) O sistema deverá ser devidamente instalado na ZPE-Parnaíba na cidade de Parnaíba-PI.
- c) Todos os equipamentos e materiais são parte do sistema de iluminação externa e devem ser instalados sob a responsabilidade da CONTRATADA.
- d) A CONTRATADA deverá efetuar todos os reparos e correções resultantes dos serviços de instalação executados. As correções e reparos se aplicam na parte civil (pintura, reconstrução de parede, remontagem de gesso, etc) instalações (hidráulicas, dos materiais

utilizados, a fim de garantir total compatibilidade com o ambiente existente e proporcionando acabamento igual ao que foi removido.

e) Cabe a CONTRATADA a verificação (testes) das condições físicas de instalação, fornecida ou já existente, incluindo infraestrutura lógica e elétrica, para a ativação dos componentes da solução a ser fornecida, sendo, esta, de sua responsabilidade.

f) Qualquer problema na entrega, instalação, configuração e ativação dos equipamentos, devem ser reportados imediatamente à CONTRATANTE. OS problemas originados nos componentes que estão sendo fornecidos e ativados devem ser resolvidos pela CONTRATADA dentro do prazo solicitado neste projeto.

g) O preço proposto para este certame deve englobar os valores relativos a impostos, frentes seguras, salários, diárias, encargos, transportes, equipamentos de segurança individual e demais despesas necessárias ao fornecimento completo do objeto.

h) A execução dos serviços deverá ser realizada normalmente em dias úteis, durante o período compreendido entre 08:00 e 19:00 horas. Os serviços que causem transtornos às atividades normais da CONTRATANTE deverão ser realizados em períodos previamente agendados com o responsável do local, inclusive, caso necessário, fora do horário normal de expediente, noite, em feriados e em finais de semana.

i) Todas as despesas com peças, componentes, deslocamentos, hospedagem de técnicos, fretes, tributos, seguros e quaisquer outras despesas que vierem a ocorrer na execução dos serviços de manutenção e assistência técnica durante o período de instalação e de vigência da garantia, serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.

6.1.24 - PARA RAIOS TIPO FLANKLIN 4 PONTAS

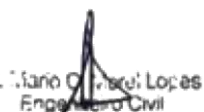
- a) Para raio composto por 4 pontas de aço inoxidável;
- b) Mastro de 6 metros.
- c) As descidas ocorrem por meio de cabo Nu 35mm² e devem ser conectadas ao anel de equalização enterrado no solo em cabo de cobre Nu 50mm².
- d) Todos os aterramentos (para-raios, subestação, sinal) devem ser interligados.

6.1.25 - CABO DE COBRE NÚ TEMPERA MEIA DURA P/ ATERRAMENTO 35MM2

- a) Cabo elétrico nu;
- b) Material cobre eletrolítico;
- c) Seção nominal condutor: 35mm²;
- d) Têmpera: condutor mole;
- e) Deve atender as normas técnicas NBR-6148, NBR-6245 e NBR-688

6.1.26 - CABO DE COBRE NÚ TEMPERA MEIA DURA P/ ATERRAMENTO 50MM2

- a) Cabo elétrico nu;
- b) Material cobre eletrolítico;
- c) Seção nominal condutor: 50mm²;
- d) Têmpera: condutor mole;
- e) Deve atender as normas técnicas NBR-6148, NBR-6245 e NBR-688


Mario Cláudio Lopes
Engenheiro Civil
CREA 43713 CE

6.1.27 - HASTE DE ATERRAMENTO 5/8"X3000MM

- a) Grampo de aterramento de 5/8" - 3/4";
- b) Material: bronze;
- c) Tipo: haste-cabo, para um cabo de seção 16mm² a 50mm²,
- d) Parafuso tipo "U" com porcas e arruelas em aço galvanizado, para conexão condutor/haste a 90° ou em paralelo.

6.1.28 - SOLDA EXOTÉRMICA


6.1.29 - MOLDE PARA CABO DE COBRE/HASTE E CABO/CABO

6.1.30 - CAIXA DE INSPEÇÃO PVC PARA ATERRAMENTO DIAMETRO 30CM

6.1.31 - INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS

- a) O sistema deverá ser composto minimamente por todos os componentes listados do item 5.1.25 ao 5.1.31;
- b) O sistema deverá ser devidamente instalado na ZPE-Parnaíba na cidade de Parnaíba-PI;
- c) O SPDA deverá ser instalado na mesma infraestrutura das torres metálicas utilizada pelo sistema de iluminação externa (Lote 01 - item 01);
- d) Todos os equipamentos e materiais são parte do sistema de proteção contra DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS e devem ser instalados sob a responsabilidade da CONTRATADA.
- e) A CONTRATADA deverá efetuar todos os reparos e correções resultantes dos serviços de instalação executados. As correções e reparos se aplicam na parte civil (pintura, reconstrução de parede, remontagem de gesso, etc) instalações (hidráulicas, dos materiais utilizados, a fim de garantir total compatibilidade com o ambiente existente e proporcionando acabamento igual ao que foi removido.
- f) Cabe a CONTRATADA a verificação (testes) das condições físicas de instalação, fornecida ou já existente, incluindo infraestrutura lógica e elétrica, para a ativação dos componentes da solução a ser fornecida, sendo esta de sua responsabilidade.
- g) Qualquer problema na entrega, instalação, configuração e ativação dos equipamentos, devem ser reportados imediatamente à CONTRATANTE. Os problemas originados nos componentes que estão sendo fornecidos e ativados devem ser resolvidos pela CONTRATADA dentro do prazo solicitado neste projeto.
- h) O preço proposto para este certame deve englobar os valores relativos a impostos, frentes seguros, salários, encargos, transportes, equipamentos de segurança individual e demais despesas necessárias ao fornecimento completo do objeto.
- i) A execução dos serviços deverá ser realizada normalmente em dias úteis, durante o período compreendido entre 08:00 e 19:00 horas. Os serviços que causem transtornos às atividades normais da CONTRATANTE deverão ser realizados em períodos previamente agendados com o responsável do local, inclusive, caso necessário, fora do horário normal de expediente, noite, em feriados e em finais de semana.


j) Todas as despesas com peças, componentes, deslocamentos, hospedagem de técnicos, fretes, tributos, seguros e quaisquer outras despesas que vierem a ocorrer na execução dos serviços de manutenção e assistência técnica durante o período de instalação e de vigência da garantia, serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.


E. Mário Oliveira Lopes
Engenheiro Civil
CREA 43703 CE

ANEXO – CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DA NOTA TÉCNICA DE ENGENHARIA

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTRUTURA METÁLICA (TORRE) 20 m
AUTOPORTANTE**

ABRIL /2021


Mário Augusto Lopes
Engenheiro Civil
CREA 43703 CE

1 - OBJETO.

Constitui o objeto a especificação técnica para o fornecimento e instalação de estrutura metálica de torre de telecomunicações autoportante de 20 m (vinte metros) de altura em aço galvanizado, ferragens de fundações e acessórios.

2 - NORMAS APLICÁVEIS:

- 2.1. NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;
- 2.2. NBR 8800 – Projeto e execução de Estruturas de Aço;
- 2.3. NBR 8681 – Ações e Segurança em Estruturas;
- 2.4. NBR 6118 – Projeto e execução de Obras de Concreto Armado;
- 2.5. NBR 6122 – Projeto e execução de Fundações;
- 2.6. NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas;
- 2.7. NBR 6120 – Cargas para cálculo de estruturas de edificações;
- 2.8. NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- 2.9. NBR 6355 – Perfis estruturais, de aços, formados a frio;
- 2.10. NBR 5884 – Perfis estruturais soldados de aço;
- 2.11. NBR 6657 – Perfil de estruturas soldados de aço;
- 2.12. NBR 7398 – Produto de aço fundido revestido de zinco por imersão à quente - Verificação da aderência ao revestimento;
- 2.13. NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;
- 2.14. NBR 11003 – Tintas - Determinação da aderência;
- 2.15. NBR 6663 – Requisitos gerais para chapas finas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;
- 2.16. NBR 6664 – Requisitos gerais para chapas grossas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;
- 2.17. PNB-117 – Cálculo e execução de estrutura em aço soldada;
- 2.18. PEB-344 – Zincagem em produtos de aço ou ferro fundido - ABNT;
- 2.19. MB-4 – Determinação das propriedades mecânicas à tração de materiais metálicos;
- 2.20. AISC (American Institute of Steel Construction) - Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings;
- 2.21. AISC – Code of standard practice for steel building and bridges;
- 2.22. AISC – LRFD Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts;
- 2.23. AISI (American Iron and Steel Institute) – Load and Resistance Factor Design Specification for Cold-Formed Steel Structural Members, 1991;
- 2.24. AISC – A guide to the shop painting of structural steel;
- 2.25. ASTM A123 – Standard specification for zinc coating (hot-dip galvanized) on iron and steel products;
- 2.26. ASTM A153 – Standard specification for zinc coating (hot-dip galvanized) on iron and steel hardware;
- 2.27. ASTM A283 e ASTM A36 – Perfis e chapas de aço estrutural;

- 2.28. ASTM A394 e ASTM A325 – Parafusos, porcas e arruelas galvanizados;
- 2.29. ASTM A307 – Parafusos e porcas - ligações secundárias;
- 2.30. ASTM – Part IV 1978 - Structural steel and others;
- 2.31. SAE 1045 – Chumbadores e barras redondas;
- 2.32. AWS D1.1 – Structural Welding code, edição 1996;
- 2.33. AWS D1.0 – Welding in building construction;
- 2.34. AWS A5.1 – Specification for Coveved Carbon Steel Arc Welding Electrodes;
- 2.35. AWS A5.5 – Specification for Low-alloy Steel Coveved Arc Welding Electrodes;
- 2.36. AWS A5.17 – Specification for Carbons Steel Electrodes and Fluxes for Submerged are Welding;
- 2.37. ASTM A6 – Standard specifications for general requirements for rolled steel, plates, shapes, sheet piling and bars for structural use.

3 - MEMORIAL DESCRITIVO.

O fornecimento deverá contemplar o fornecimento e instalação de estrutura metálica para torre de telecomunicações autoportante de 20 m(vinte metros) de altura em aço galvanizado, assim como sua respectiva fundação e acessórios.

3.1. Torre Autoportante com 20,0 (vinte) metros de altura, deverá ser composta por colunas e elementos estruturais em perfis de cantoneiras treliçadas aparafusadas, constituindo módulos de até 6,0 (seis) metros, interligados por talas de emenda aparafusadas. As colunas deverão ser em aço obedecendo à norma ASTM A-572 de grau 50, do tipo cantoneira de abas iguais, possuindo 90° entre as mesmas, galvanizadas a fogo. Suas travessas, diagonais, redundantes e qualquer outro elemento estrutural, com exceção das colunas, deverão ser em aço obedecendo à norma ASTM A-36, do tipo cantoneira de abas iguais, possuindo 90° entre as mesmas, galvanizadas a fogo. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 200mm (duzentos milímetros) e a base de no mínimo 1.000mm (um mil milímetros). Todas as ligações entre os elementos estruturais deverão ser feitas através de parafusos de alta resistência obedecendo à norma ASTM A-325 em aço galvanizado a fogo. Os chumbadores deverão ser em aço laminado redondo galvanizados a fogo, obedecendo à norma SAE 1045. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.

3.2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão quente (hot dip). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.

3.3. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial decálculo deverá prever um carregamento total equivalente de área exposta ao vento já incluso o C.A - Coeficiente de Arrasto. Deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120 km/h, com deflexão de topos máximo de 30m/s, com cálculos para área de antena de 4,00 m² e fatores S1=1.0, S2=II e S3=1.0 para determinação do V_k. O supracitado memorial de cálculo deverá ser entregue impresso e

assinado por profissional qualificado, o qual será submetido a previa análise. Demais considerações deverão seguir a NBR 6123, NBR 6120, NBR 8800 e demais normas pertinentes.

3.4. O balizamento diurno deverá ser feito com tinta resistente a corrosão a base de epóxi, para superfícies galvanizadas. A estrutura deve ser pintada nas cores laranja e branca intercaladas, sempre começando com o 1º módulo em laranja e terminando no o último também em laranja, conforme prática Telebrás e seguindo os padrões e solicitações do COMAR. Relatório fotográfico será exigido para atestar o uso da tinta.

3.5. O sistema de balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, para ser instalado no topo da torre, composto por vidro vermelho pigmentado, com lâmpadas incandescente 60W x 220V de filamento reforçado, com fotocélula para acionamento automático e cabo de alimentação. O sinalizador deverá ser instalado no topo da estrutura. Toda a instalação elétrica da estrutura deverá ser interligada em ponto distante no máximo a 150 (cento e cinquenta) metros da torre, disponibilizado pela preponente. Deverá ser preparada uma tubulação com DOIS eletrodutos de 1" para a passagem de toda o cabeamento flexível, que deverá ser de 4 mm².

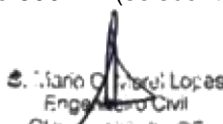
3.6. Deverá possuir Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA (Norma NBR 5419 / 2005) composta por haste no topo da torre com comprimento de 3 (três) metros, captor tipo Franklin, cabo de cobre nu de 50 mm² interligando o captor ao topo da torre, utilizando a própria estrutura como descida, sendo interligada a malha de aterramento em sua base.

3.7. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld com diâmetro de 5/8" (cinco oitavos) polegadas x 2,40 (dois e quarenta) metros a serem cravadas por profundidade, uma para cada apoio/bloco de fundação da torre, mais 1 (uma) ao lado da escada de acesso, instalada em caixa de passagem, todas interligadas através decabo de cobre nu de 50 mm² e mais três equidistantes 0,60 (zero virgulasessenta) metro umas das outras, interligadas por soldas exotérmicas. Poderá ser utilizado ao solo composto mineral natural, não tóxico, não corrosivo, insolúvel e altamente condutor, que proporciona baixa resistência ôhmica e estabilidade em qualquer época, cujo valor final não deverá ser superior a 5,0 ohms (Norma NBR 5410 / 2004).

Para os locais onde já existe a malha de aterramento, o SPDA deverá ser apenas conectado. As conexões deverão ser realizadas com soldaisotérmica.

3.8. Sistema de trava-quedas composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizadas por imersão à quente (hot dip), afastadores intermediário, fixação por olhal no topo e por olhal/esticador na base. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente (hot dip) no caso da composta por perfis em cantoneiras aparafusadas.

3.9. O esteiramento vertical deverá ser constituído em cantoneiras de abas iguais com 150 mm (cento e cinquenta milímetros) de abertura, com distância entre degraus de 600mm (seiscentos milímetros).


Eng. Mario Augusto Lopes
Engenheiro Civil
CREA 137.13 CE

3.10. O serviço de instalação deverá ser realizado por mão de obra devidamente qualificada, devendo ser necessária a apresentação de Atestado de Saúde Ocupacional e Certificado de Trabalho em Altura expedido por empresa e/ou profissional devidamente qualificado como medicina do trabalho e técnico em segurança do trabalho. Além da qualificação atestada, a empresa deverá fornecer os EPI's específicos, suficientes e em bom estado para a realização dos serviços de montagem

3.11. A montagem da estrutura consistirá em preparação dolocal para instalação da torre, transporte da estrutura e todos os elementos necessários para sua execução, montagem e pintura da torre, instalação elétrica do balizamento e dos acessórios assim comotodo acabamento necessário para aceitação final do fornecimento;

3.12. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da CONTRATADA

4 - ENSÁIOS DE CAMPO PELA FISCALIZAÇÃO.

Poderá ser adotado ensaios de campo pela equipe de fiscalização da CONTRATANTE, onde será verificado o alinhamento da torre, com base no nivelamento da fundação.

5 - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Devem ser fornecidos os seguintes documentos:

- Laudo da tinta utilizada;
- Laudo de galvanização da estrutura;
- Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;
- Certificado do fornecimento do aço empregado;
- Memorial de cálculo devidamente assinado por profissional qualificado;
- Projeto da estrutura e sua respectiva ART;
- Projeto de fundação e sua respectiva ART;
- ART de montagem.


6 - GARANTIA

A fundação deverá dispor de garantia contra falhas ou defeitos de projeto ou de construção mínima de 36 (trinta e seis) meses a partir da data de aceitação no local de entrega.

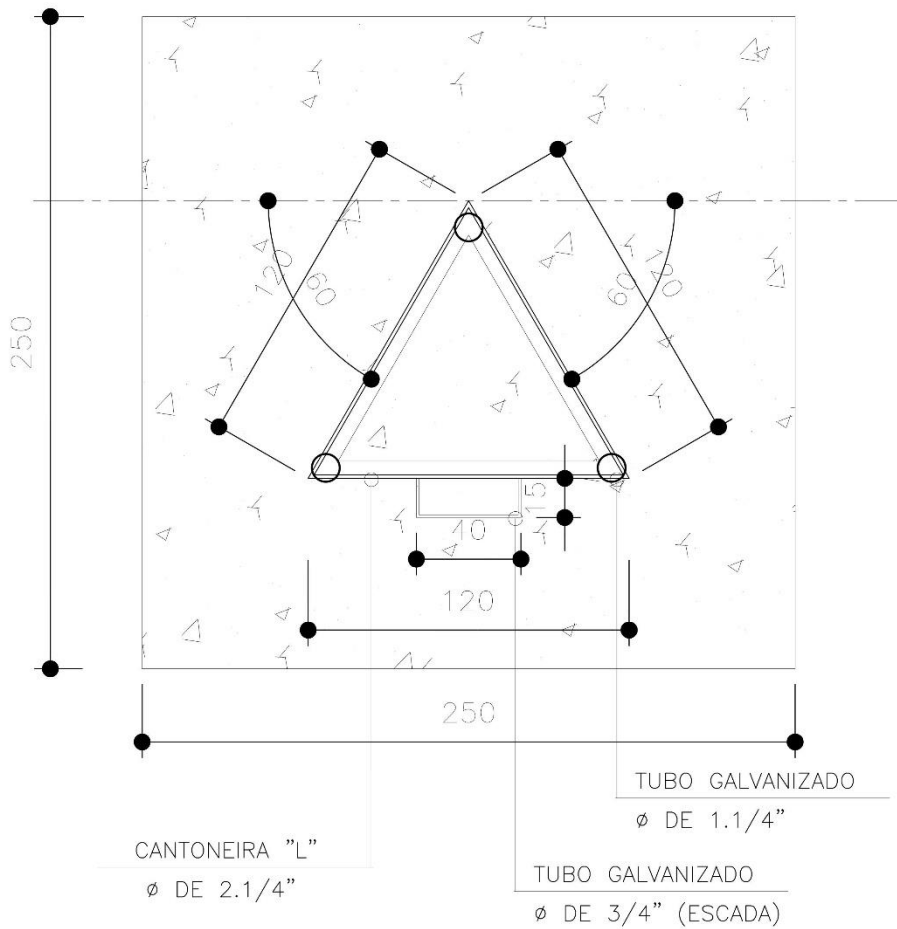
A CONTRATADA será obrigada a reparar os defeitos caso a falha constatada decorrer de erro de projeto ou de construção, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

7 - INSPEÇÃO

A ZPE Parnaíba reserva-se o direito de inspecionar mediante pedido aos órgãos competentes fiscalizadores ou contratar consultoria especializada para com o objeto abarcado por esta especificação, podendo aprovar, rejeitar ou exigir a substituição imediata de parte ou no total das peças a serem utilizadas na montagem.


E. Mario Oliveira Lopes
Engenheiro Civil
CREA 43703 CE

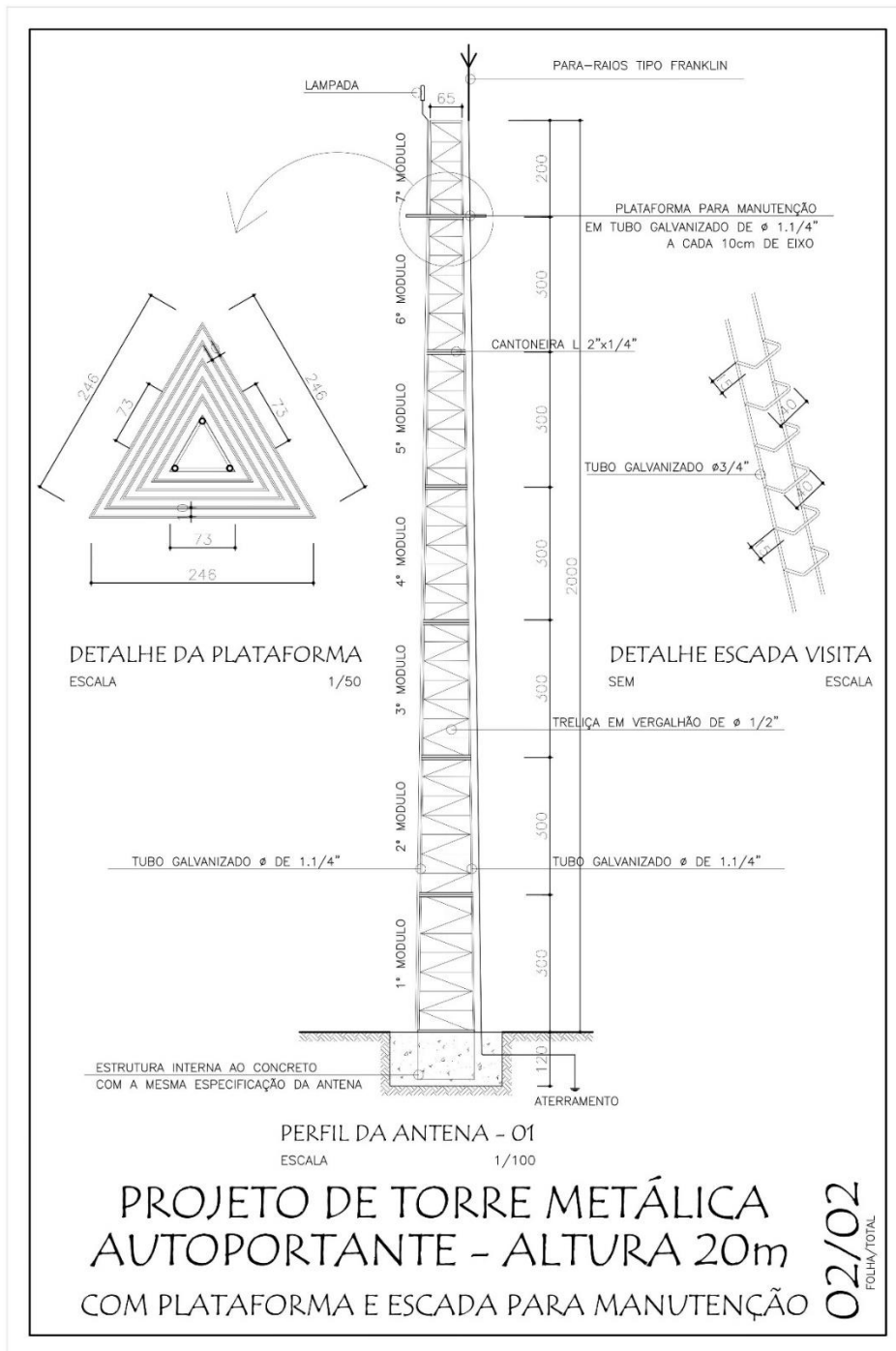
OBS.: TRAÇO DO CONCRETO 1 SACO DE CIMENTO 6 LATA DE AREIA GROSSA E
6 LATA DE SEIXO OU BRITA N°1, PODERÁ SER USADA PEDRA DE MÃO NAS LATERAIS.



DETALHE DA BASE
ESCALA 1/20

PROJETO DE TORRE METÁLICA
AUTOPORTANTE - ALTURA 20m
COM PLATAFORMA E ESCADA PARA MANUTENÇÃO

01/02
FOLHA/TOTAL



Parnaíba (PI), 14 de abril de 2021.

Carlos Mário Morel Coelho Lopes
Engenheiro Civil
CRM: 43743 CE

Carlos Mário Morel Coelho Lopes
Engenheiro Civil