



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

**ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA**

**1. UNIDADE REQUISITANTE: ETICE - EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

**2. OBJETO: REGISTRO DE PREÇOS PARA FUTURAS E EVENTUAIS AQUISIÇÕES COM INSTALAÇÕES DE TORRES E MASTROS PARA TELECOMUNICAÇÃO**, de acordo com as especificações e quantitativos previstos neste termo.

**2.1.** Este objeto será realizado através de licitação na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, do tipo MENOR PREÇO, com a forma de fornecimento por demanda.

**3. DA JUSTIFICATIVA**

**3.1.** A justificativa da necessidade das possíveis aquisições é o atendimento de diversos projetos governamentais para conexão à Rede de Dados do Governo do Estado do Ceará provida pelo Projeto Cinturão Digital do Ceará.

**4. DAS ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS DO OBJETO**

<b>GRUPO 01 - Fornecimento com Instalação de Torre e Mastro para antena de rádio</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
1	Torre Autoportante para Estação Rádio-base em Ferro com 30m	<b>54</b>
2	Torre Autoportante para Estação Rádio-base em Ferro com 45m	<b>37</b>
3	Torre Autoportante para Estação Rádio-base em Ferro com 60m	<b>49</b>
4	Mastro para Estação Terminal de Rádio Remoto em Ferro com 10m	<b>116</b>
5	Mastro para Estação Terminal de Rádio Remoto em Alumínio com 10m	<b>104</b>

**Obs:** Havendo divergências entre as especificações deste anexo e a do sistema comprasnet, prevalecerão a deste anexo.

**4.1. Especificações Detalhadas**

**4.1.1. Especificações Comuns:**

**Fornecimento com Instalação de Torre e Mastro para antena de rádio**

Essa especificação contempla o fornecimento com instalação de torres autoportantes de 30, 45 e 60 metros e de mastros de 10 metros em aço galvanizado e em alumínio. Para definição e instalação desses itens é necessário a etapa do site-survey.

1. Site-Survey consiste em:

- 1.1. Definição do terreno.(segundo parâmetros estabelecidos pela contratante).
- 1.2. Coordenadas do local definido com tolerância de erro de no máximo 10 metros.  
*Datum* do mapa no formato (wGS84) graus, minutos e segundos.
- 1.3. Sondagem do terreno com laudo geotécnico/resistividade do solo.
- 1.4. Relatório fotográfico dos locais e dados como telefone, email da pessoa responsável pelo local.

**NORMAS APLICÁVEIS**

NBR-8681 - Ações e segurança nas estruturas;

NBR 8800 – Projeto e execução de Estruturas de Aço;

NBR 6123 – Forças devidas ao Vento;

NBR 8681 – Ações e Segurança em Estruturas;

NBR 6118 – Projeto e execução de Obras de Concreto Armado;

NBR 6122 – Projeto e execução de Fundações;

NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas;

NBR-6120 - Cargas para cálculo de estruturas de edificações;

NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações;

NBR-6355 - Perfis estruturais, de aços , formados a frio;

NBR 5884 - Perfis estruturais soldados de aço;

NBR 6657 - Perfil de estruturas soldados de aço;

NBR 7398 - Produto de aço fundido revestido de zinco por imersão à quente - Verificação da aderência ao revestimento;

NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente - Verificação da



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

espessura do revestimento por processo não destrutivo;  
NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência;  
NBR 6663 - Requisitos gerais para chapas finas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;  
NBR 6664 – Requisitos gerais para chapas grossas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;  
PNB-117 - Cálculo e execução de estrutura em aço soldada;  
PEB-344 - Zincagem em produtos de aço ou ferro fundido-ABNT;  
MB-4 - Determinação das propriedades mecânicas à tração de materiais metálicos;  
AISC (American Institute of Steel Construction) - Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings;  
AISC - Code of standard practice for steel building and bridges;  
AISC - LRFD Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts;  
XXIV. AISI (American Iron and Steel Institute) - Load and Resistance Factor Design Specification for Cold-Formed Steel Structural Members, 1991;  
AISC - A guide to the shop painting of structural steel;  
ASTM A123 – Standard specification for zinc coating (hot-dip galvanized) on iron and steel products;  
ASTM A153 - Standard specification for zinc coating (hot-dip galvanized) on iron and steel hardware;  
ASTM A283 e ASTM A36 - Perfis e chapas de aço estrutural;  
ASTM A394 e ASTM A325 - Parafusos, porcas e arruelas galvanizados;  
ASTM A307 - Parafusos e porcas - ligações secundárias;  
ASTM - Part IV 1978 - Structural steel and others;  
SAE 1045 - Chumbadores e barras redondas;  
AWS D1.1 - Structural Welding code, edição 1996;  
AWS D1.0 - Welding in building construction;  
AWS A5.1 - Specification for Coveved Carbon Steel Arc Welding Electrodes;  
AWS A5.5 - Specification for Low-alloy Steel Coveved Arc Welding Electrodes;  
AWS A5.17 - Specification for Carbons Steel Electrodes and Fluxes for Submerged are Welding;  
XXXVII.ASTM A6 - Standard specifications for general requirements for rolled steel, plates, shapes, sheet piling and bars for structural use;

#### 4.1.2. Especificação dos itens:

##### **ITEM 01 - Torre Autoportante em Aço Galvanizado para Estação Rádio-Base com 30m de altura.**

Torre autoportante para a fixação de antenas da estação Rádio-Base com as seguintes características:

1. Torre Autoportante de seção triangular ou quadrada de tronco piramidal com 24 (vinte e quatro) metros de altura mais tronco reto de 6 (seis) metros de altura, totalizando 30 (trinta) metros de altura. As colunas deverão ser de perfil em cantoneira do tipo ASTM A-572 grau 50 e demais elementos estruturais em ASTM A-36. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Deverá ser composta por escada e esteira de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada, plataformas de descanso a cada 12 (doze) metros e plataforma de trabalho 2 (dois) metros abaixo do topo da estrutura. Todos os componentes da estrutura deverão ser interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.
2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão à quente (*hot dip*). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.
3. Deverá ser realizada sondagem de solo à percussão tipo SPT - *Stantard Penetration Test* com seu respectivo laudo e relatório final.
4. Projeto de fundação e seu respectivo memorial de cálculo, tendo como base o estudo do *site survey*, o laudo de sondagem realizado e as reações resultantes na base da estrutura indicadas em seu respectivo memorial de cálculo. Demais considerações deverão seguir a NBR 6118 e demais normas pertinentes.



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

5. Execução de fundação em concreto armado e aço estrutural corrugado atendendo as solicitações do projeto, memorial de fundação, estudo do *site survey* e sondagem do terreno. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.
6. 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 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.
7. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 6,0m<sup>2</sup> (seis metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V<sub>k</sub>. 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.
8. O balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.
9. 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 50mm<sup>2</sup> e isoladores de descida.
10. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld ø5/8" x 2,40m 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 de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e soldas exotérmicas. Poderá ser utilizado ao solo composto mineral natural, não tóxico, não corrosivo, insolúvel e altamente condutor, que proporciona baixa resistência ohmica e estabilidade em qualquer época, cujo valor final não deverá ser superior a 5,0 ohms (Norma NBR 5410 2004).
11. O esteiramento vertical deverá ter largura mínima de 40cm até o topo da torre. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente (*hot dip*).
12. A escada deverá ser do tipo marinheiro com 40cm de largura e com guarda-corpo até o topo da torre. Também deverá possuir sistema de trava-quedas composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizada 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*).
13. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.
14. Deverá ter 01 (um) suporte com 4(quatro) pategadas para fixação das 6(seis) antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.
15. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 0,9m de diâmetro.
16. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação da torre conforme indicada pela etapa "*site-survey*", transporte e montagem da torre, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).
17. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da proponente.
18. Deverá entregar as seguintes documentações:
  - Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;
  - Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);
  - Laudo de galvanização da estrutura;
  - Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;
  - 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.

**ITEM 02 - Torre Autoportante em Aço Galvanizado para Estação Rádio-Base com 45m de altura.**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

Torre autoportante para a fixação de antenas da estação Rádio-Base com as seguintes características:

1. Torre Autoportante de seção triangular ou quadrada de tronco piramidal com 36 (trinta e seis) metros de altura mais tronco reto de 9 (nove) metros de altura, totalizando 45 (quarenta e cinco) metros de altura. As colunas deverão ser de perfil em cantoneira do tipo ASTM A-572 grau 50 e demais elementos estruturais em ASTM A-36. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Deverá ser composta por escada e esteira de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada, plataformas de descanso a cada 12 (doze) metros e plataforma de trabalho 2 (dois) metros abaixo do topo da estrutura. Todos os componentes da estrutura deverão ser interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.
2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão à quente (*hot dip*). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.
3. Deverá ser realizada sondagem de solo à percussão tipo SPT - *Standard Penetration Test* com seu respectivo laudo e relatório final.
4. Projeto de fundação e seu respectivo memorial de cálculo, tendo como base o estudo do *site survey*, o laudo de sondagem realizado e as reações resultantes na base da estrutura indicadas em seu respectivo memorial de cálculo. Demais considerações deverão seguir a NBR 6118 e demais normas pertinentes.
5. Execução de fundação em concreto armado e aço estrutural corrugado atendendo as solicitações do projeto, memorial de fundação, estudo do *site survey* e sondagem do terreno. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.
6. 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 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.
7. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 6,0m<sup>2</sup> (seis metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V<sub>k</sub>. 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.
8. O balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.
9. 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 50mm<sup>2</sup> e isoladores de descida.
10. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld  $\varnothing 5/8"$  x 2,40m 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 de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e 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).
11. O esteiramento vertical deverá ter largura mínima de 40cm até o topo da torre. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente (*hot dip*).
12. A escada deverá ser do tipo marinho com 40cm de largura e com guarda-corpo até o topo da torre. Também deverá possuir sistema de trava-quadras composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizada 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*).
13. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

14. Deverá ter 01 (um) suporte com 4(quatro) polegadas para fixação das 6(seis) antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.
15. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 0,9m de diâmetro.
16. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação da torre conforme indicada pela etapa "site-survey", transporte e montagem da torre, instalação dos acessórios e aprovação nos órgão competentes (PREFEITURA, CREA, COMAR).
17. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da proponente.
18. Deverá entregar as seguintes documentações:
  - Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;
  - Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);
  - Laudo de galvanização da estrutura;
  - Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;
  - 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.

**ITEM 03 - Torre Autoportante em Aço Galvanizado para Estação Rádio-Base com 60m de altura.**

Torre autoportante para a fixação de antenas da estação Rádio-Base com as seguintes características:

1. Torre Autoportante de seção triangular ou quadrada de tronco piramidal com 40 (quarenta) metros de altura mais tronco reto de 20 (vinte) metros de altura, totalizando 60 (sessenta) metros de altura. As colunas deverão ser de perfil em cantoneira do tipo ASTM A-572 grau 50 e demais elementos estruturais em ASTM A-36. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Deverá ser composta por escada e esteira de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada, plataformas de descanso a cada 12 (doze) metros e plataforma de trabalho 2 (dois) metros abaixo do topo da estrutura. Todos os componentes da estrutura deverão ser interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.
2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão à quente (*hot dip*). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.
3. Deverá ser realizada sondagem de solo à percussão tipo SPT - *Standard Penetration Test* com seu respectivo laudo e relatório final.
4. Projeto de fundação e seu respectivo memorial de cálculo, tendo como base o estudo do *site survey*, o laudo de sondagem realizado e as reações resultantes na base da estrutura indicadas em seu respectivo memorial de cálculo. Demais considerações deverão seguir a NBR 6118 e demais normas pertinentes.
5. Execução de fundação em concreto armado e aço estrutural corrugado atendendo as solicitações do projeto, memorial de fundação, estudo do *site survey* e sondagem do terreno. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.
6. 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.
7. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 6,0m<sup>2</sup> (seis metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, Deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V<sub>k</sub>. 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.
8. O balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

estrutura.

9. 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 50mm<sup>2</sup> e isoladores de descida.

10. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld  $\varnothing 5/8"$  x 2,40m 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 de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e 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).

11. O esteiramento vertical deverá ter largura mínima de 40cm até o topo da torre. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente (*hot dip*).

12. A escada deverá ser do tipo marinheiro com 40cm de largura e com guarda-corpo até o topo da torre. Também deverá possuir sistema de trava-quebras composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizada 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*).

13. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.

14. Deverá ter 01 (um) suporte com 4(quatro) polegadas para fixação das 6(seis) antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.

15. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 0,9m de diâmetro.

16. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação da torre conforme indicada pela etapa "*site-survey*", transporte e montagem da torre, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR)

17. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da proponente.

18. Deverá entregar as seguintes documentações:

- Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;
- Relatório fotográfico semanal de cada etapa(fabricação,fundação,montagem e conclusão);
- Laudo de galvanização da estrutura;
- Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;
- 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.

#### **ITEM 04 - Mastro para Estação Terminal de Rádio Remoto em Aço Galvanizado com 10m.**

Características Gerais do Mastro para Antena de Rádio para o Ponto Remoto com 10m de altura para instalações em locais com baixa visibilidade à estação Radio-Base.

1. Mastro metálico em aço estrutural seção tubular SCH40 e SCH80, triangular ou quadrada SCH40, DIN2440, SAE1020 e ASTM A-36, de tronco piramidal ou reto, totalizando 10 (dez) metros de altura. Deverá ser composta por pedarolas ou escada e esteira ou costelas de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada. Todos os componentes da estrutura deverão ser soldados ou interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.

2. Sua fixação será realizada em solo ou laje e deverá ser executada sua respectiva fundação e/ou fixação em concreto armado e aço estrutural corrugado e/ou chumbadores mecânicos ou químicos conforme o caso. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.

3. Deverá ser estaiado usando estirantes de cordoalha de aço galvanizadas com 7 (sete) fios tipo HS e diâmetro a definir conforme projeto e memorial de cálculo, em cada aresta ancoradas à distância também a ser especificada em projeto e memorial.

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



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ**

começando com o 1º módulo em laranja e terminando no 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.

5. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 3,0m<sup>2</sup> (três metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V<sub>k</sub>. 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.

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 50mm<sup>2</sup> e isoladores de descida.

7. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld  $\varnothing 5/8"$  x 2,40m a serem cravadas por profundidade, uma para cada apoio do mastro, instalada em caixa de passagem, todas interligadas através de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e por soldas exotérmicas, a malha existente. 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).

8. Deve possuir 03 (três) suportes para fixação da antena.

9. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação do mastro conforme indicada pela etapa "site-survey". Transporte e montagem do mastro, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).

10. Dependendo da altura e caso a legislação exija, deverá possuir balizamento noturno o qual deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.

11. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da proponente.

12. Deverá entregar as seguintes documentações:

- Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;
- Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);
- Laudo de galvanização da estrutura;
- Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;
- Memorial de cálculo devidamente assinado por profissional qualificado;
- Projeto da estrutura e sua respectiva ART;
- ART de montagem.

**ITEM 05 - Mastro para Estação Terminal de Rádio Remoto em Alumínio com 10m de altura.**

Características Gerais de mastro para antena de Rádio Remoto com 10m de altura para instalações em locais com baixa visibilidade à estação Rádio-Base.

1. Mastro metálico em alumínio seção tubular SCH40 e SCH80, triangular ou quadrada SCH40, DIN2440, SAE1020 e ASTM A-36, de tronco piramidal ou reto, totalizando 10 (dez) metros de altura. Deverá ser composta por pedarolas ou escada e esteira ou costelas de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada. Todos os componentes da estrutura deverão ser soldados ou interligados com parafusos de aço inox. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.

2. Sua fixação será realizada em solo ou laje e deverá ser executada sua respectiva fundação e/ou fixação em concreto armado e aço estrutural corrugado e/ou chumbadores mecânicos ou químicos conforme o caso. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.

3. Deverá ser estaiado, usando estirantes de cordoalha de aço galvanizadas com 7 (sete) fios tipo HS e diâmetro a definir conforme projeto e memorial de cálculo, em cada aresta ancoradas à distância também a ser especificada em projeto e memorial.

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 último também em laranja, conforme prática Telebrás e seguindo os padrões e solicitações do COMAR. Relatório fotográfico será exigido para



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ**

atestar o uso da tinta.

5. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 3,0m<sup>2</sup> (três metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, Deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V<sub>k</sub>. 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.

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 50mm<sup>2</sup> e isoladores de descida.

7. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld  $\varnothing 5/8"$  x 2,40m a serem cravadas por profundidade, uma para cada apoio do mastro, instalada em caixa de passagem, todas interligadas através de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e por soldas exotérmicas, a malha existente. 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).

8. Deve possuir 03 (três) suportes para fixação da antena.

9. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação do mastro conforme indicada pela etapa "site-survey". Transporte e montagem do mastro, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).

10. Dependendo da altura e caso a legislação exija, deverá possuir balizamento noturno o qual deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.

11. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da proponente.

12. Deverá entregar as seguintes documentações:

- Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;
- Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);
- Laudo de galvanização da estrutura;
- Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;
- Memorial de cálculo devidamente assinado por profissional qualificado;
- Projeto da estrutura e sua respectiva ART;
- ART de montagem.

#### **4.1.3. Condições Gerais**

**a)** Os equipamentos deverão possuir todos os componentes, em suas configurações mínimas, conforme especificados neste documento.

**b)** Para todos os itens do termo de referência, é dever da CONTRATADA, caso haja necessidade, a inclusão de toda a instalação elétrica, inclusive o fornecimento de cabos, conexão em circuitos elétricos, caixas de passagem, alvenaria e reboco, eletrodutos embutidos e aparentes, dentro das normas da ABNT NBR 5410. Para a efetivação do serviço de instalação elétrica é dever da CONTRATADA informar a equipe técnica da ETICE para validação.

**c)** Deverá ser entregue a certificação dos materiais das torres (tubos, parafusos).

**d)** O aterramento não deve restringir o número de hastes.

**e)** Os ensaios necessários para a instalação da torre (principalmente solo) devem ser executados em laboratórios especializados sem ônus para a CONTRATANTE e uma cópia dos resultados deve ser enviada a CONTRATANTE antes da instalação das Torres.

**f)** Após a assinatura do contrato pelas partes, a CONTRATADA deve fornecer relatório semanal das atividades desenvolvidas acerca do fornecimento e instalação das Torres e Mastros.

**g)** A CONTRATANTE deverá entregar "as-built" referente aos itens, bem como todos os documentos, projetos, cálculos, plantas, assinados por profissionais qualificados. A entrega deve acontecer quando da assinatura do CONTRATO sob pena deste não ser assinado caso a documentação esteja incompleta.





**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ**

h) Os equipamentos adquiridos deverão ser entregues no local de instalação que consta na Ordem de Compra ao fornecedor, acondicionados em embalagens lacradas originais.

i) Os equipamentos deverão ser montados, instalados, configurados e testados pelo fornecedor contratado, de acordo com os requisitos do edital.

j) Todos os componentes dos produtos deverão ser novos, sendo vedado, em quaisquer circunstâncias, o uso de produtos reconicionados, reciclados ou provenientes de reutilização de material já empregado.

#### **4.2. Condições de Suporte e Garantia**

**4.2.1.** A garantia deverá ser integral de no mínimo 36 (trinta e seis) meses ON-SITE para todos os itens da Ata e integral para todos os componentes, com cobertura total para peças e serviços, incluindo deslocamentos de técnicos, quando necessários, para prestação dos serviços de assistência técnica (autorizada), conforme período da garantia, modalidade da assistência técnica e localização, especificados para cada item do Registro de Preços.

**4.2.2.** Os serviços de assistência técnica deverão ser prestados na modalidade ON-SITE com período de garantia mínima de 36 (trinta e seis) meses, para todos os itens do Registro de Preços, inclusive para os modelos que venham a ser descontinuados.

**4.2.3.** Os serviços de assistência técnica deverão ser prestados diretamente pelo fabricante ou através de sua rede de assistência técnica autorizada, devidamente comprovado por declaração ou cópia do contrato, localizada no Estado do Ceará.

**4.2.4.** A Assistência Técnica deverá disponibilizar número telefônico e/ou serviço WEB, para registro do chamado técnico. Também deverá disponibilizar mensalmente (até o quinto dia útil) relatório das ordens de serviço.

**4.2.5.** O período para solução do problema, que compreende o tempo entre o registro do chamado até a efetiva solução do problema, incluindo a substituição do equipamento caso necessário, deverá ser, no máximo, de 48 (quarenta e oito) horas úteis (NBD – Next Business Day) para itens localizados em Fortaleza e Região Metropolitana e de, no máximo, 72 (setenta e duas) horas úteis para itens nas demais localidades do Estado do Ceará. Para a solução do problema serão considerados para efeitos contratuais 8 (oito) horas de segunda-feira a sexta-feira, excluindo-se os feriados.

#### **5. DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS**

**5.1.** As despesas decorrentes da Ata de Registro de Preços, correrão pela fonte de recursos do(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços), a ser informada quando da lavratura do contrato.

#### **6. DA ENTREGA E DO RECEBIMENTO DO OBJETO**

**6.1.** A entrega dos itens e sua respectiva instalação não poderá ultrapassar os prazos máximos indicados abaixo, contados da data do Empenho - NE, caso o órgão não o emita, deverá ser usada a data da publicação, em D.O.E, do Contrato. Deverão ser entregues e instalados todos os equipamentos, conforme cronograma de entregas definido entre a Contratada e o Contratante. O prazo máximo para entrega do sistema funcionando será de **60 (sessenta) dias**.

**6.2.** Caso a instalação não ocorra por problemas de infra-estrutura não motivados pela contratada, o fato deve ser informado à Contratante, mediante ofício protocolado na sede da Contratante.

**6.3.** O Local de entrega e os endereços específicos de cada localidade beneficiada será repassados pela Contratante ao licitante vencedor, de acordo com o estabelecido na ordem de compra, devendo, a entrega e instalação dos equipamentos, ocorrerem em qualquer local do Estado do Ceará.

**6.4.** Quanto ao recebimento:

**6.4.1.** PROVISORIAMENTE, mediante recibo, para efeito de posterior verificação da conformidade do objeto com as especificações, devendo ser feito por pessoa credenciada pela contratante.

**6.4.2.** DEFINITIVAMENTE, sendo expedido termo de recebimento definitivo, após verificação da qualidade e da quantidade do objeto, certificando-se de que todas as condições estabelecidas foram atendidas e, conseqüente aceitação das notas fiscais pelo gestor da contratação, devendo haver rejeição no caso de desconformidade.

#### **7. DO PAGAMENTO**

**7.1.** O pagamento advindo do objeto da Ata de Registro de Preços será proveniente dos recursos do(s) órgão(s) participante(s) e será efetuado até 30 dias contados da data da apresentação da nota



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ**

fiscal/fatura devidamente atestada pelo gestor da contratação, mediante crédito em conta corrente em nome da contratada, **exclusivamente** no Banco Brasileiro de Descontos S/A – BRADESCO.

**7.1.1.** A nota fiscal/fatura que apresente incorreções será devolvida à contratada para as devidas correções. Nesse caso, o prazo de que trata o subitem anterior começará a fluir a partir da data de apresentação da nota fiscal/fatura corrigida.

**7.2.** Não será efetuado qualquer pagamento à contratada, em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

**7.3.** É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.

**7.4.** Os pagamentos encontram-se ainda condicionados à apresentação dos seguintes comprovantes:

**7.4.1.** Documentação relativa à regularidade para com a Seguridade Social (INSS), Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), Trabalhista e Fazendas Federal, Estadual e Municipal.

**7.5.** Toda a documentação exigida deverá ser apresentada em original ou por qualquer processo de reprografia, obrigatoriamente autenticada em cartório. Caso esta documentação tenha sido emitida pela Internet, só será aceita após a confirmação de sua autenticidade.

**7.6.** O pagamento será realizado em 2 (duas) parcelas, a partir da comprovação dos eventos:

Entrega dos materiais no local de instalação	60 % (sessenta por cento)
Instalação e teste do item solicitado	40 % (quarenta por cento)

## **8. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

**8.1.** No caso de inadimplemento de suas obrigações, a contratada estará sujeita, sem prejuízo das sanções legais nas esferas civil e criminal, às seguintes penalidades:

**8.1.1.** Multas, estipuladas na forma a seguir:

- a)** Multa diária de 0,3% (três décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual até o 30º (trigésimo) dia, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente.
- b)** Multa diária de 0,5% (cinco décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual superior a 30 (trinta) dias, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente. A aplicação da presente multa exclui a aplicação da multa prevista na alínea anterior.
- c)** Multa diária de 0,5% (cinco décimos por cento), sobre o valor do contrato, em caso de descumprimento das demais cláusulas contratuais, elevada para 1% (um por cento), em caso de reincidência.
- d)** Multa de 20% (vinte por cento), sobre o valor do contrato, no caso de desistência da execução do objeto ou rescisão contratual não motivada pela contratante, inclusive o cancelamento do registro de preço.

**8.1.2.** Impedimento de licitar e contratar com a Administração, sendo, então, descredenciada no cadastro de fornecedores da Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG), do Estado do Ceará, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, sem prejuízo das multas previstas neste instrumento e das demais cominações legais.

## **9. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

**9.1.** Executar o objeto em conformidade com as condições deste instrumento.

**9.2.** Manter durante toda a execução contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

**9.3.** Aceitar, nas mesmas condições contratuais, os percentuais de acréscimos ou supressões limitados ao estabelecido no § 1º, do art. 65, da Lei Federal nº 8.666/1993, tomando-se por base o valor contratual.

**9.4.** Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à contratante ou a terceiros, decorrentes da sua culpa ou dolo, quando da execução do objeto, não podendo ser arguido para efeito de exclusão ou



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ**

redução de sua responsabilidade o fato de a contratante proceder à fiscalização ou acompanhar a execução contratual.

**9.5.** Responder por todas as despesas diretas e indiretas que incidam ou venham a incidir sobre a execução contratual, inclusive as obrigações relativas a salários, previdência social, impostos, encargos sociais e outras providências, respondendo obrigatoriamente pelo fiel cumprimento das leis trabalhistas e específicas de acidentes do trabalho e legislação correlata, aplicáveis ao pessoal empregado na execução contratual.

**9.6.** Prestar imediatamente as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela contratante, salvo quando implicarem em indagações de caráter técnico, hipótese em que serão respondidas no prazo de 24 (vinte e quatro) horas.

**9.7.** Substituir ou reparar o objeto contratual que comprovadamente apresente condições de defeito ou em desconformidade com as especificações deste termo, no prazo fixado pelo(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços), contado da sua notificação.

**9.8.** Cumprir, quando for o caso, as condições de garantia do objeto, responsabilizando-se pelo período oferecido em sua proposta comercial, observando o prazo mínimo exigido pela Administração.

**9.9.** Providenciar a substituição de qualquer profissional envolvido na execução do objeto contratual, cuja conduta seja considerada indesejável pela fiscalização da contratante.

## **10. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

**10.1.** Solicitar a execução do objeto à contratada através da emissão da ordem de compra.

**10.2.** Proporcionar à contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do objeto contratual, consoante estabelece a Lei Federal no 8.666/1993 e suas alterações posteriores.

**10.3.** Fiscalizar a execução do objeto contratual, através de sua unidade competente, podendo, em decorrência, solicitar providências da contratada, que atenderá ou justificará de imediato.

**10.4.** Notificar a contratada de qualquer irregularidade decorrente da execução do objeto contratual.

**10.5.** Efetuar os pagamentos devidos à contratada nas condições estabelecidas neste Termo.

**10.6.** Aplicar as penalidades previstas em lei e neste instrumento.

## **11. DA FISCALIZAÇÃO**

**11.1.** A execução contratual será acompanhada e fiscalizada por um gestor especialmente designado para este fim pela contratante, de acordo com o estabelecido no art. 67, da Lei Federal nº 8.666/1993, a ser informado quando da lavratura do instrumento contratual.

## **12. PRAZO DE VIGÊNCIA DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS**

**12.1.** A presente Ata de Registro de Preços terá validade pelo prazo de 12 (doze) meses, contados a partir da data da sua assinatura.

## **13. DA GERÊNCIA DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS**

**13.1.** Caberá à **Cintha Maria Bezerra Diógenes**, o gerenciamento da Ata de Registro de Preços, no seu aspecto operacional e nas questões legais, em conformidade com as normas do Decreto Estadual nº 28.087/2006, publicado no DOE de 12/01/2006.

## **14. PRAZO DE VIGÊNCIA E DE EXECUÇÃO DO CONTRATO**

**14.1.** Os prazos de vigência e de execução contratual serão definidos pelo(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços).

## **15. DOS ANEXOS DO TERMO DE REFERÊNCIA**

**ANEXO A - ÓRGÃO(S) PARTICIPANTE(S)**

**ANEXO B – COMPROVAÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

**ANEXO B – COMPROVAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

ITEM DO EDITAL	Documento Comprobatório	Referência no Documento
Descrição da especificação técnica obrigatória	Documento que comprova o atendimento à especificação obrigatória	Página do documento, número do parágrafo ou do item ou referência numerada na página
<b>Especificações Comuns: Fornecimento e Instalação de Torre e Mastro para antena de rádio</b>		
Essa especificação contempla o fornecimento com instalação de torres autoportantes de 30, 45 e 60 metros e de mastros de 10 metros em aço galvanizado e em alumínio. Para definição e instalação desses itens é necessário a etapa do site-survey.		
<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>		
NBR-8681 - Ações e segurança nas estruturas;		
NBR 8800 – Projeto e execução de Estruturas de Aço;		
NBR 6123 – Forças devidas ao Vento;		
NBR 8681 – Ações e Segurança em Estruturas;		
NBR 6118 – Projeto e execução de Obras de Concreto Armado;		
NBR 6122 – Projeto e execução de Fundações;		
NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas;		
NBR-6120 - Cargas para cálculo de estruturas de edificações;		
NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações;		
NBR-6355 - Perfis estruturais, de aços , formados a frio;		
NBR 5884 - Perfis estruturais soldados de aço;		
NBR 6657 - Perfil de estruturas soldados de aço;		
NBR 7398 - Produto de aço fundido revestido de zinco por imersão à quente - Verificação da aderência ao revestimento;		
NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;		
NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência;		
NBR 6663 - Requisitos gerais para chapas finas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;		
NBR 6664 – Requisitos gerais para chapas grossas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;		
PNB-117 - Cálculo e execução de estrutura em aço soldada;		
PEB-344 - Zincagem em produtos de aço ou ferro fundido - ABNT;		
MB-4 - Determinação das propriedades mecânicas à tração de materiais metálicos;		
AISC (American Institute of Steel Construction) - Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings;		



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ**

AISC - Code of standard practice for steel building and bridges;		
AISC - LRFD Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts;		
XXIV. AISI (American Iron and Steel Institute) - Load and Resistance Factor Design Specification for Cold-Formed Steel Structural Members, 1991;		
AISC - A guide to the shop painting of structural steel;		
ASTM A123 – Standard specification for zinc coating (hot-dip galvanized) on iron and steel products;		
ASTM A153 - Standard specification for zinc coating (hot-dip galvanized) on iron and steel hardware;		
ASTM A283 e ASTM A36 - Perfis e chapas de aço estrutural;		
ASTM A394 e ASTM A325 - Parafusos, porcas e arruelas galvanizados;		
ASTM A307 - Parafusos e porcas - ligações secundárias;		
ASTM - Part IV 1978 - Structural steel and others;		
SAE 1045 - Chumbadores e barras redondas;		
AWS D1.1 - Structural Welding code, edição 1996;		
AWS D1.0 - Welding in building construction;		
AWS A5.1 - Specification for Coved Carbon Steel Arc Welding Electrodes;		
AWS A5.5 - Specification for Low-alloy Steel Coved Arc Welding Electrodes;		
AWS A5.17 - Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged arc Welding;		
XXXVII. ASTM A6 - Standard specifications for general requirements for rolled steel, plates, shapes, sheet piling and bars for structural use;		
<b>ITEM 01 - Torre Autoportante em Aço Galvanizado para Estação Rádio-Base com 30m de altura.</b>		
1. Torre Autoportante de seção triangular ou quadrada de tronco piramidal com 24 (vinte e quatro) metros de altura mais tronco reto de 6 (seis) metros de altura, totalizando 30 (trinta) metros de altura. As colunas deverão ser de perfil em cantoneira do tipo ASTM A-572 grau 50 e demais elementos estruturais em ASTM A-36. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Deverá ser composta por escada e esteira de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada, plataformas de descanso a cada 12 (doze) metros e plataforma de trabalho 2 (dois) metros abaixo do topo da estrutura. Todos os componentes da estrutura deverão ser interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão à quente ( <i>hot dip</i> ). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.		
3. Deverá ser realizada sondagem de solo à percussão tipo SPT - <i>Standard Penetration Test</i> com seu respectivo laudo e relatório final.		
4. Projeto de fundação e seu respectivo memorial de cálculo, tendo como base o estudo do <i>site survey</i> , o laudo de sondagem realizado e as reações resultantes na base da estrutura indicadas em seu respectivo me-		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

morial de cálculo. Demais considerações deverão seguir a NBR 6118 e demais normas pertinentes.		
5. Execução de fundação em concreto armado e aço estrutural corrugado atendendo as solicitações do projeto, memorial de fundação, estudo do <i>site survey</i> e sondagem do terreno. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
6. 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 1° módulo em laranja e terminando no 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.		
7. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 6,0m <sup>2</sup> (seis metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V <sub>k</sub> . 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.		
8. O balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.		
9. 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 50mm <sup>2</sup> e isoladores de descida.		
10. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld $\varnothing 5/8"$ x 2,40m 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 de cabo de cobre nu de 50mm <sup>2</sup> e soldas exotérmicas. Poderá ser utilizado ao solo composto mineral natural, não tóxico, não corrosivo, insolúvel e altamente condutor, que proporciona baixa resistência ohmica e estabilidade em qualquer época, cujo valor final não deverá ser superior a 5,0 ohms (Norma NBR 5410 2004).		
11. O esteiramento vertical deverá ter largura mínima de 40cm até o topo da torre. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente ( <i>hot dip</i> ).		
12. A escada deverá ser do tipo marinho com 40cm de largura e com guarda-corpo até o topo da torre. Também deverá possuir sistema de trava-quedas composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizada por imersão à quente ( <i>hot dip</i> ), afastadores intermediário, fixação por olhal no topo e por olhal/esticador na base. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente ( <i>hot dip</i> ).		
13. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.		
14. Deverá ter 01 (um) suporte com 4(quatro) polegadas para fixação das 6(seis) antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

15. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 0,9m de diâmetro.		
16. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação da torre conforme indicada pela etapa "site-survey", transporte e montagem da torre, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).		
17. As despesas de licenciamento da obra são de responsabilidade da proponente.		
18. Deverá entregar as seguintes documentações:		
-Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;		
-Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);		
-Laudo de galvanização da estrutura;		
-Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;		
-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.		
<b>ITEM 02 - Torre Autoportante em Aço Galvanizado para Estação Rádio-Base com 45m de altura.</b>		
1. Torre Autoportante de seção triangular ou quadrada de tronco piramidal com 36 (trinta e seis) metros de altura mais tronco reto de 9 (nove) metros de altura, totalizando 45 (quarenta e cinco) metros de altura. As colunas deverão ser de perfil em cantoneira do tipo ASTM A-572 grau 50 e demais elementos estruturais em ASTM A-36. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Deverá ser composta por escada e esteira de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada, plataformas de descanso a cada 12 (doze) metros e plataforma de trabalho 2 (dois) metros abaixo do topo da estrutura. Todos os componentes da estrutura deverão ser interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão à quente ( <i>hot dip</i> ). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.		
3. Deverá ser realizada sondagem de solo à percussão tipo SPT - <i>Standard Penetration Test</i> com seu respectivo laudo e relatório final.		
4. Projeto de fundação e seu respectivo memorial de cálculo, tendo como base o estudo do <i>site survey</i> , o laudo de sondagem realizado e as reações resultantes na base da estrutura indicadas em seu respectivo memorial de cálculo. Demais considerações deverão seguir a NBR 6118 e demais normas pertinentes.		
5. Execução de fundação em concreto armado e aço estrutural corrugado atendendo as solicitações do projeto, memorial de fundação, estudo do <i>site survey</i> e sondagem do terreno. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
6. 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		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

<p>o 1º módulo em laranja e terminando no 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.</p>		
<p>7. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 6,0m<sup>2</sup> (seis metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V<sub>k</sub>. 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.</p>		
<p>8. O balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.</p>		
<p>9. 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 50mm<sup>2</sup> e isoladores de descida.</p>		
<p>10. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld <math>\varnothing 5/8"</math> x 2,40m 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 de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e 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).</p>		
<p>11. O esteiramento vertical deverá ter largura mínima de 40cm até o topo da torre. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente (<i>hot dip</i>).</p>		
<p>12. A escada deverá ser do tipo marinho com 40cm de largura e com guarda-corpo até o topo da torre. Também deverá possuir sistema de trava-quedas composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizada por imersão à quente (<i>hot dip</i>), afastadores intermediário, fixação por olhal no topo e por olhal/esticador na base. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente (<i>hot dip</i>).</p>		
<p>13. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.</p>		
<p>14. Deverá ter 01 (um) suporte com 4(quatro) polegadas para fixação das 6(seis) antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.</p>		
<p>15. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 0,9m de diâmetro.</p>		
<p>16. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação da torre conforme indicada pela etapa "<i>site-survey</i>", transporte e montagem da torre, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).</p>		
<p>17. As despesas de licenciamento para proceder serviço a instalação são de responsabilidade da proponente.</p>		





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

18. Deverá entregar as seguintes documentações:		
-Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;		
-Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);		
-Laudo de galvanização da estrutura;		
-Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;		
-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.		
<b>ITEM 03 - Torre Autoportante em Aço Galvanizado para Estação Rádio-Base com 60m de altura.</b>		
1. Torre Autoportante de seção triangular ou quadrada de tronco piramidal com 40 (quarenta) metros de altura mais tronco reto de 20 (vinte) metros de altura, totalizando 60 (sessenta) metros de altura. As colunas deverão ser de perfil em cantoneira do tipo ASTM A-572 grau 50 e demais elementos estruturais em ASTM A-36. A abertura do topo deverá ter no mínimo de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Deverá ser composta por escada e esteira de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada, plataformas de descanso a cada 12 (doze) metros e plataforma de trabalho 2 (dois) metros abaixo do topo da estrutura. Todos os componentes da estrutura deverão ser interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
2. Toda a estrutura e seus elementos deverão ser construídos em aço estrutural tratados por processo de galvanização por imersão à quente ( <i>hot dip</i> ). Demais considerações deverão seguir a NBR 6323 e demais normas pertinentes.		
3. Deverá ser realizada sondagem de solo à percussão tipo SPT - <i>Standard Penetration Test</i> com seu respectivo laudo e relatório final.		
4. Projeto de fundação e seu respectivo memorial de cálculo, tendo como base o estudo do <i>site survey</i> , o laudo de sondagem realizado e as reações resultantes na base da estrutura indicadas em seu respectivo memorial de cálculo. Demais considerações deverão seguir a NBR 6118 e demais normas pertinentes.		
5. Execução de fundação em concreto armado e aço estrutural corrugado atendendo as solicitações do projeto, memorial de fundação, estudo do <i>site survey</i> e sondagem do terreno. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
6. 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 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.		
7. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 6,0m <sup>2</sup> (seis metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V <sub>k</sub> . O supracitado memorial de cálculo deverá ser entregue impresso e		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

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.		
8. O balizamento noturno deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.		
9. 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 50mm <sup>2</sup> e isoladores de descida.		
10. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld $\varnothing 5/8"$ x 2,40m 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 de cabo de cobre nu de 50mm <sup>2</sup> e 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).		
11. O esteiramento vertical deverá ter largura mínima de 40cm até o topo da torre. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente ( <i>hot dip</i> ).		
12. A escada deverá ser do tipo marinho com 40cm de largura e com guarda-corpo até o topo da torre. Também deverá possuir sistema de trava-quedas composto por cordoalha de aço com diâmetro de 8,0mm tipo HS de 7 (sete) fios galvanizada por imersão à quente ( <i>hot dip</i> ), afastadores intermediário, fixação por olhal no topo e por olhal/esticador na base. Todas as peças metálicas deverão ter galvanização a quente ( <i>hot dip</i> ).		
13. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.		
14. Deverá ter 01 (um) suporte com 4(quatro) polegadas para fixação das 6(seis) antenas com 60cm de diâmetro e 2m de comprimento.		
15. Deverá ter 03 (três) suportes para fixação das antenas com 0,9m de diâmetro.		
16. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação da torre conforme indicada pela etapa " <i>site-survey</i> ", transporte e montagem da torre, instalação dos acessórios e aprovação nos órgão competentes (prefeitura, CREA, COMAR).		
17. As despesas de licenciamento para proceder serviço a instalação são de responsabilidade da proponente.		
18. Deverá entregar as seguintes documentações:		
-Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;		
-Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);		
-Laudo de galvanização da estrutura;		
-Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;		
-Memorial de cálculo devidamente assinado por profissional qualificado;		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

-Projeto da estrutura e sua respectiva ART;		
-Projeto de fundação e sua respectiva ART;		
-ART de montagem.		
<b>ITEM 04 - Mastro para Estação Terminal de Rádio Remoto em Aço Galvanizado com 10m</b>		
1. Mastro metálico em aço estrutural seção tubular SCH40 e SCH80, triangular ou quadrada SCH40, DIN2440, SAE1020 e ASTM A-36, de tronco piramidal ou reto, totalizando 10 (dez) metros de altura. Deverá ser composta por pederolas ou escada e esteira ou costelas de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada. Todos os componentes da estrutura deverão ser soldados ou interligados com parafusos de alta resistência ASTM A-325 em aço galvanizado. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
2. Sua fixação será realizada em solo ou laje e deverá ser executada sua respectiva fundação e/ou fixação em concreto armado e aço estrutural corrugado e/ou chumbadores mecânicos ou químicos conforme o caso. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
3. Deverá ser estaiado, usando estirantes de cordoalha de aço galvanizadas com 7 (sete) fios tipo HS e diâmetro a definir conforme projeto e memorial de cálculo, em cada aresta ancoradas à distância também a ser especificada em projeto e memorial.		
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 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.		
5. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 3,0m <sup>2</sup> (três metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V <sub>k</sub> . 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.		
7. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo Copperweld ø5/8" x 2,40m a serem cravadas por profundidade, uma para cada apoio do mastro, instalada em caixa de passagem, todas interligadas através de cabo de cobre nu de 50mm <sup>2</sup> e por soldas exotérmicas, a malha existente. Poderá ser utilizado ao solo composto mineral natural, não tóxico, não corrosivo, insolúvel e altamente condutor, que proporciona baixa resistência ohmica e estabilidade em qualquer época, cujo valor final não deverá ser superior a 5,0 ohms (Norma NBR 5410 2004).		
8. Deve possuir 03 (três) suportes para fixação da antena.		
9. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação do mastro conforme indicada pela etapa "site-survey". Transporte e montagem do mastro, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).		
10. Dependendo da altura e caso a legislação exija, deverá possuir balizamento noturno o qual deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de vidro vermelho pigmentado, com lâmpadas		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

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.		
11. As despesas de licenciamento para proceder serviço a instalação são de responsabilidade da proponente.		
12. Deverá entregar as seguintes documentações:		
-Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;		
-Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);		
-Laudo de galvanização da estrutura;		
-Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;		
-Memorial de cálculo devidamente assinado por profissional qualificado;		
-Projeto da estrutura e sua respectiva ART;		
-ART de montagem.		
<b>ITEM 05 - Mastro para Estação Terminal de Rádio Remoto em Alumínio com 10m de altura.</b>		
1. Mastro metálico em alumínio seção tubular SCH40 e SCH80, triangular ou quadrada SCH40, DIN2440, SAE1020 e ASTM A-36, de tronco piramidal ou reto, totalizando 10 (dez) metros de altura. Deverá ser composta por pedarolas ou escada e esteira ou costelas de 40 (quarenta) centímetros de abertura cada. Todos os componentes da estrutura deverão ser soldados ou interligados com parafusos de aço inox. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
2. Sua fixação será realizada em solo ou laje e deverá ser executada sua respectiva fundação e/ou fixação em concreto armado e aço estrutural corrugado e/ou chumbadores mecânicos ou químicos conforme o caso. Demais considerações deverão seguir as normas pertinentes.		
3. Deverá ser estaiado, usando estirantes de cordoalha de aço galvanizadas com 7 (sete) fios tipo HS e diâmetro a definir conforme projeto e memorial de cálculo, em cada aresta ancoradas à distância também a ser especificada em projeto e memorial.		
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 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.		
5. O projeto da estrutura e seu respectivo memorial de cálculo deverá prever um carregamento total equivalente à 3,0m <sup>2</sup> (três metros quadrados) de área exposta ao vento já incluso o C.A. - Coeficiente de Arrasto, Deverá suportar velocidade operacional de ventos de até 120Km/h e fatores S1=1.0, S2=III e S3=1.1 para determinação do V <sub>k</sub> . 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.		
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 50mm <sup>2</sup> e isoladores de descida.		
7. Sistema de Aterramento composto por hastes cobreadas do tipo		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

<p>Copperweld <math>\varnothing 5/8"</math> x 2,40m a serem cravadas por profundidade, uma para cada apoio do mastro, instalada em caixa de passagem, todas interligadas através de cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> e por soldas exotérmicas, a malha existente. Poderá ser utilizado ao solo composto mineral natural, não tóxico, não corrosivo, insolúvel e altamente condutor, que proporciona baixa resistência ohmica e estabilidade em qualquer época, cujo valor final não deverá ser superior a 5,0 ohms (Norma NBR 5410 2004).</p>		
<p>8. Deve possuir 03 (três) suportes para fixação da antena.</p>		
<p>9. O serviço de instalação consiste em preparação do local para instalação do mastro conforme indicada pela etapa "site-survey". Transporte e montagem do mastro, instalação dos acessórios e aprovação nos órgãos competentes (prefeitura, CREA, COMAR).</p>		
<p>10. Dependendo da altura e caso a legislação exija, deverá possuir balizamento noturno o qual deverá ser constituído por 01 (um) sinalizador de obstáculo duplo, de 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.</p>		
<p>11. As despesas de licenciamento para proceder serviço a instalação são de responsabilidade da proponente.</p>		
<p>12. Deverá entregar as seguintes documentações:</p>		
<p>-Laudo da tinta utilizada. Nota fiscal da compra;</p>		
<p>-Relatório fotográfico semanal de cada etapa (fabricação, fundação, montagem e conclusão);</p>		
<p>-Laudo de galvanização da estrutura;</p>		
<p>-Certificado do fornecimento de parafuso galvanizado ASTM A-325;</p>		
<p>-Memorial de cálculo devidamente assinado por profissional qualificado;</p>		
<p>-Projeto da estrutura e sua respectiva ART;</p>		
<p>-Projeto de fundação e sua respectiva ART;</p>		
<p>-ART de montagem.</p>		