

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO

ANEXO I-G

Folha de Dados do Projeto Estrutural

TORRE Ftz_SC_Pico

ANEXO I-C - TORRE Ftz Santa Cruz_Pico

FOLHA DE DADOS DE PROJETO

DADOS TÉCNICOS PARA PROJETO ESTRUTURAL DA TORRE METÁLICA DA Ftz SANTA CRUZ_PICO

1. OBJETIVO:

Esta Folha de Dados tem como propósito apresentar os dados técnicos necessários à elaboração do Projeto Estrutural da Torre Metálica a ser instalada nas imediações da Fortaleza de Santa Cruz (Ftz_SC), Niteroi - RJ, com vistas a receber as antenas de rádio enlace de micro-ondas da rede de transmissão de dados constituídos pelos links entre as Estações remotas de VTS do Porto do Rio de Janeiro.

A torre a ser construída e instalada na região da Ftz de Santa Cruz junto ao Morro do Pico se tornará o ponto intermediário de recebimento dos sinais de transmissão dos links de rádio enlace de micro-ondas formados entre as estações: IlhaRasa-Ftz_SC, Ftz_SC-EBL e Ftz_SC-MorrodaUrca.

2. DADOS TÉCNICOS

2.1. Localização

- 1) A Torre será instalada na Fortaleza de Santa Cruz, na laje do Prédio de Comando, nas seguintes coordenadas geográficas:
 - Latitude: 22°56'13.8"S (-22.9371533°)
 - Longitude: 43°07'32.6"O (-43.1257280°)

 - Altura do terreno ao nível do mar: 127 metros
 - Tipo de solo: predominantemente rochoso (*a ser avaliado*)

 - Endereço: Estr. Gen. Eurico Gaspar Dutra - Jurujuba, Niterói - RJ, CEP:24370-375

ANEXO I-C - FOLHA DE DADOS – PROJETO ESTRUTURAL DA TORRE METÁLICA Ftz_SC_Pico

- 2) Para uma melhor visualização da localização da torre, vide fotos 01, 02 e 03 abaixo:

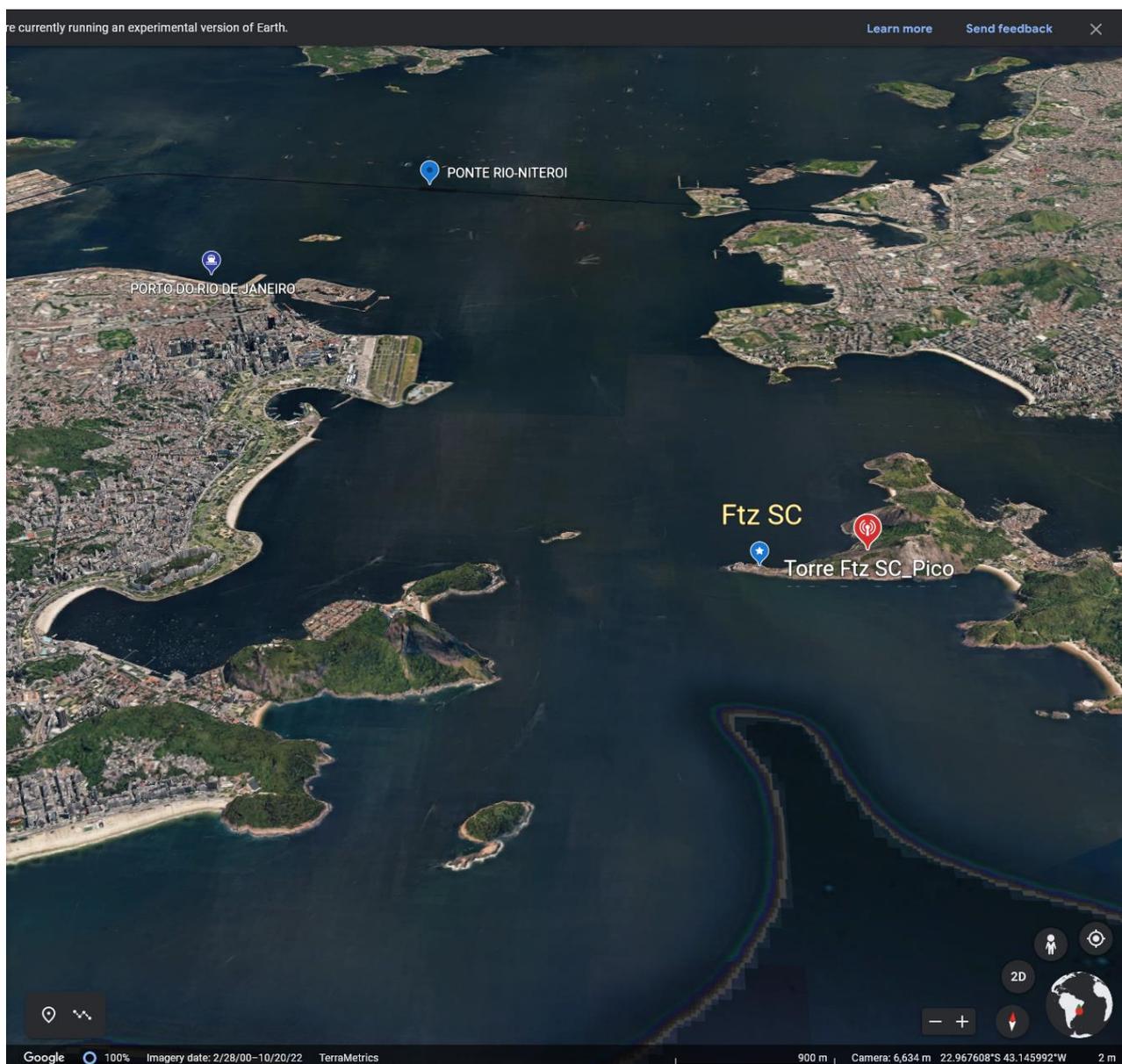


Foto 01: – Localização Torre Ftz SC_Pico – Vista Panorâmica

ANEXO I-C - FOLHA DE DADOS – PROJETO ESTRUTURAL DA TORRE METÁLICA Ftz_SC_Pico

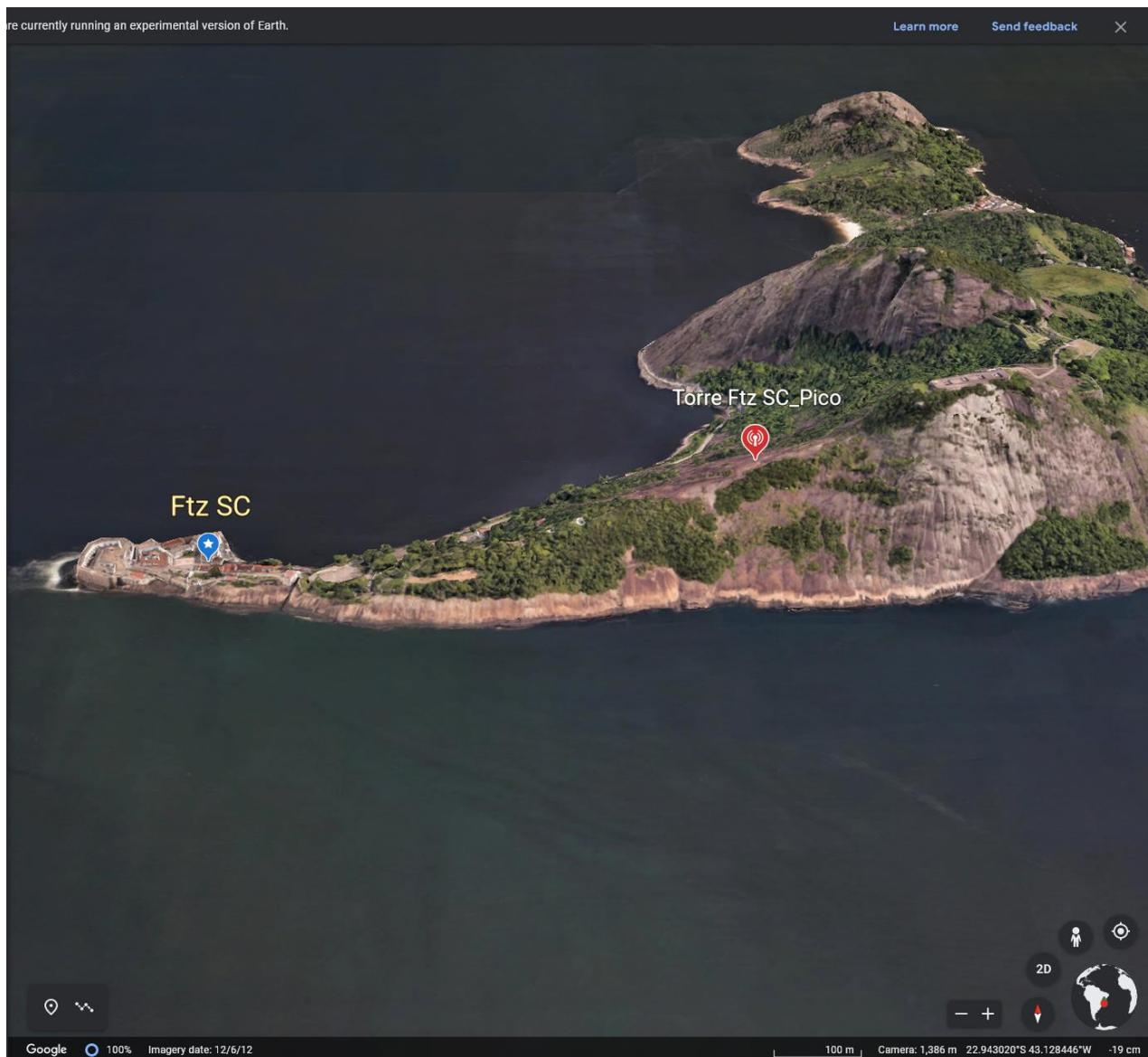


Foto 02: – Localização Torre Ftz SC_Pico – Vista Geral

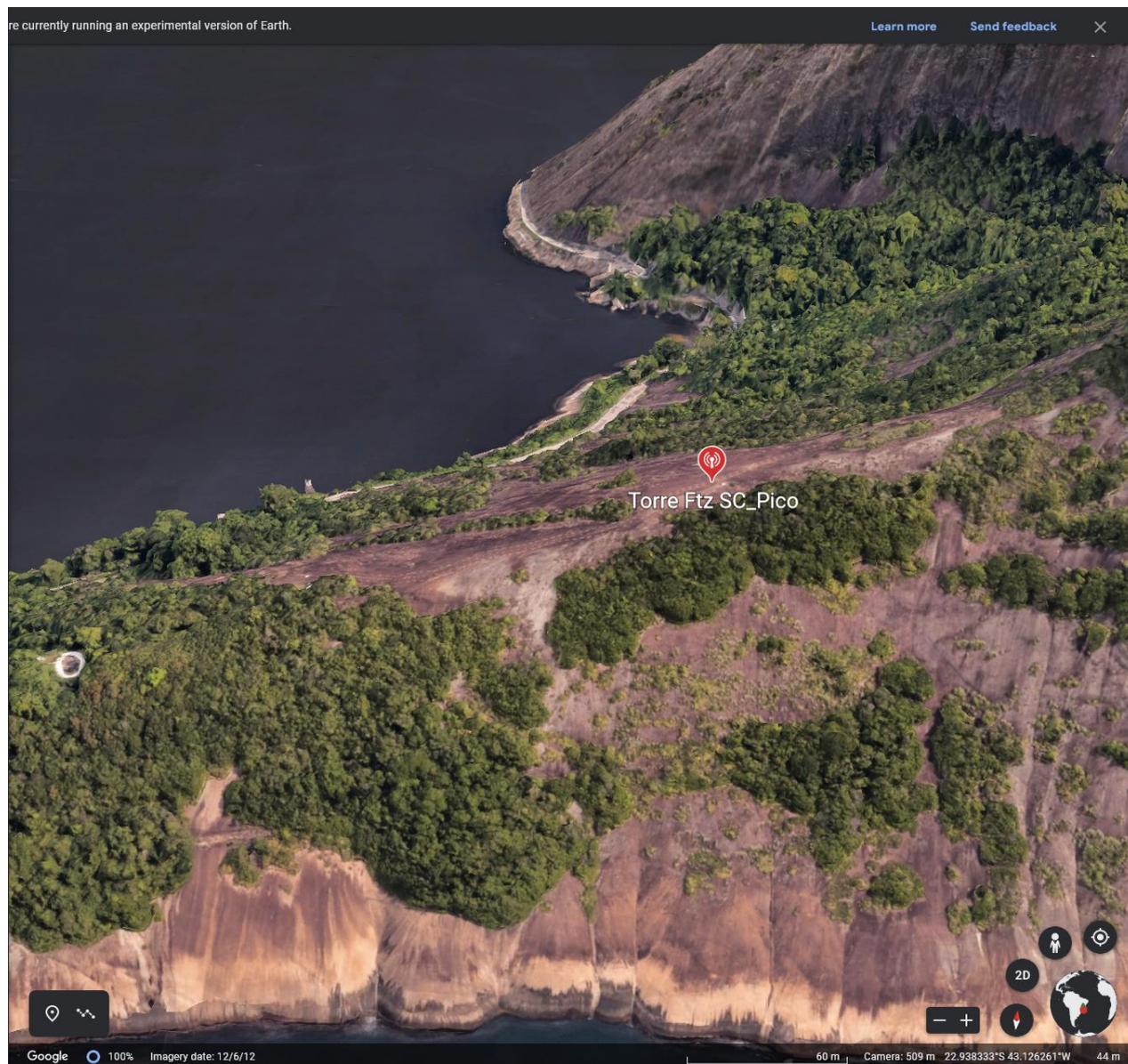


Foto 03: – Localização Torre Ftz SC_Pico – Altura do terreno: 127 m - Vista Local

2.2. Tipo e Altura da Torre

- Tipo: **autoportante – base triangular**
- Altura: **18 (dezoito) metros, medida da base até o topo do pilar a montante.**

2.3. Carga Fixa Permanente

Considera a carga fixa permanente aplicada na torre para dimensionamento em projeto, os equipamentos listados na tabela abaixo:

Torre						Altura: 18 m		
Equipamentos		Un.	Qt.	Peso (kgf)		Área de Exposição ao vento (m ²)	Coef. Arrasto (CA)	Área com CA (m ²)
Item	Descrição			Unit.	Total	Unitário		Total
1	Antena micro-ondas de $\phi= 1,2$ m (rádio enlace)	pç	02	50	100	1,131 $(\pi^*(1,2^2) / 4)$	1,6	3,62
2	Antena micro-ondas de $\phi= 0,6$ m (rádio enlace)	pç	06	40	240	0,283 $(\pi^*(0,6^2) / 4)$	1,6	2,72
3	Câmera de vigilância (óptica+termal)	cj	02	55 (15+1 8+22)	110	0,149 (0,434 x 0,343m)	1,2	0,36
4	Quadro de Comando da Câmera	un.	02	20	40	0,42 (0,7 x0,6 m)	1,6	1,34
5	Carga Reserva				510			11,96
Total da carga fixa					1000			20,00

Tabela 01 – Lista de equipamentos a serem instalados na torre Ftz SC_Pico.

2.4. Descrição Básica dos Equipamentos

1) Câmeras de vigilância (óptica e termal acopladas)

- ❖ As câmeras deverão, preferencialmente, ser montadas sobre a estrutura metálica do guarda-corpo da plataforma de fixação da antena do radar.



- Peso total: 55 kgf
- PTU – Pant Tilt Unit

Foto 4: – Câmera óptica e termal acopladas no PTU - modelo Jaegar HT07 do fabricante Silent Sentinel.

- 2) Antena de rádio enlace em micro-ondas, de formato circular, instalada nas laterais da torre.

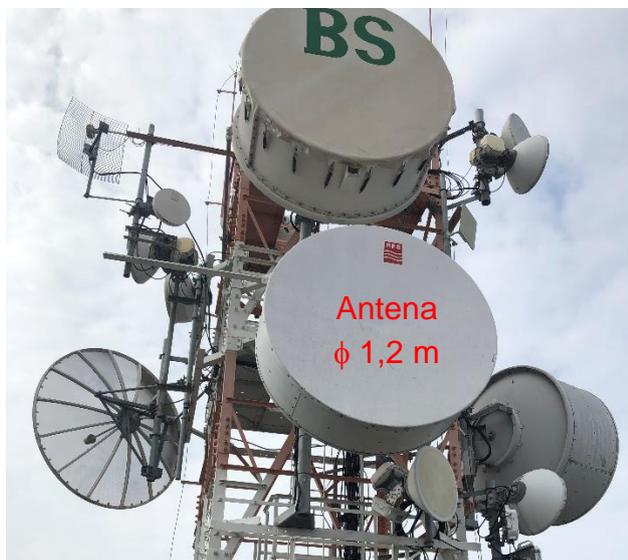


Foto 05 e 06: Antenas de rádio enlace de micro-ondas

2.5. Carga Temporária Aplicada

Carga temporária a ser considerada em projeto: **310 kgf** – equivalente a 02 homens de 80 kgf cada e mais equipamentos de 150 kgf de peso total, para realização dos serviços de instalação e manutenção dos equipamentos.

2.6. Carregamento de Vento

- 1) A ser definido de acordo com as normas técnicas para o local da instalação da torre. Recomendado **carregamento mínimo para ventos de 35 m/s**; e
- 2) Recomendado adotar ventos com velocidade máxima de **55,6 m/s (200 km/h)**, para torres instaladas em topo de morro, considerando a resistência máxima da antena de radar para ventos ser de 220 km/h.
- 3) Área de exposição ao vento de no mínimo **20 m²** e mais área dos acessórios da torre, e
- 4) Considerar, de acordo com a NBR 6123, o fator de importância – $S_3 = 1,1$.

2.7. Características Físicas da Torre

- 1) Torre do tipo **autoportante**, treliçada, de seção transversal de **formato triangular**;
- 2) Toda a estrutura da torre deverá ser fabricada em perfis metálicos em aço estrutural do tipo **ASTM A572-G50** para cantoneiras laminadas de abas iguais de dimensões $\geq 2''$ (maior ou igual a 2 polegadas) e chapas lisas de aço estrutural, e do tipo **ASTM A36** para cantoneiras laminadas de abas iguais de dimensões $< 2''$ (menor que 2 polegadas), fornecidas por empresas certificadas, e de acordo com as normas técnicas brasileiras ABNT NBR 8800/2008 e outras correlatas;
- 3) Todas as peças metálicas devem ser interligadas por parafusos estruturais com porca e contra porca ou porca e *pall nut* fabricados em aço ASTM A325 e com alta resistência à corrosão atmosférica para parafusos de diâmetro $\geq 1/2''$ (maior ou igual a meia polegada) e, ASTM A307 para parafusos de diâmetro $< 1/2''$ (menor que meia polegada);
- 4) As espessuras mínimas das chapas e perfis deverá ser de $1/8''$ (um oitavo da polegada)
- 5) Torre projetada de acordo com as normas brasileiras ABNT, normas americanas AISC e com as informações constantes no presente documento;
- 6) Possuir **01 (uma) plataformas de serviços (PS)** na cota de altura da torre **16,80 metros** (dezesesseis metros e oitenta centímetros);
- 7) Possuir uma plataforma de descanso na cota de 9 (nove) metros de altura;
- 8) Ter um sistema de linha de vida (trava quedas), formado com cabo de aço na bitola mínima de 8 mm (oito milímetros) e de acordo com o especificado em norma técnica pertinente;

- 9) Deverá possuir uma estrutura de suporte de descida do cabo de aterramento do para-raios, em conformidade com a NBR 5419/2015 da ABNT;
- 10) Toda a estrutura metálica deverá ter **tratamento anticorrosivo por galvanização por imersão a quente** de acordo com a norma ISSO 1461 e ISSO 14713 e normas técnicas brasileiras específicas;
- 11) A pintura da estrutura metálica após a galvanização deverá ser em **poliuretano, com espessura mínima da película seca de 70 µm (micron)**;
- 12) A estrutura metálica deverá ser **pintada nas cores laranja e branca** e sinalizada por meio de iluminação, conforme estabelecido no item 9 da Instrução ICA 11-408 aprovada pela Portaria Nº 1.424/GC3 de 14/12/2020 do Comando da Aeronáutica do Ministério de Defesa; e
- 13) Na base da torre, em cada um dos *pés* deverá ser instalado **conector** para ligação dos cabos de aterramento do Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas – SPDA.

2.8. Características da Plataforma de Serviço (PS)

- 1) A plataforma de serviço deverá ser montada na **cota de altura de 16,80 m** (dezesesseis metros e oitenta centímetros);
- 2) Deverá ser provida de alçapão com dimensões mínimas de 0,60 x 0,60 m, e com alça para colocação de cadeado;
- 3) A plataforma PS deverá ser projetada para suportar em seu piso a carga temporária de 310 kgf, citada no item 2.5, e nas suas estruturas laterais os equipamentos listados na tabela 01.
- 4) O guarda-corpo da plataforma deverá ser de 1,20 (um metro e vinte centímetros) de altura e projetado para receber a fixação de 02 (dois) pares de câmeras acopladas, do tipo mostrado na foto 04 do item 2.4 acima e de características listadas no item 3 da tabela 01;
- 5) A estrutura do guarda-corpo deverá ser formada pelos pilares da torre a montante, de forma que o topo do guarda-corpo esteja na cota de 18 metros de altura;
- 6) Nessa plataforma deverá estar montada a estrutura de instalação do sistema de para-raios, com as características informadas no item 2.12 abaixo.
- 7) A estrutura metálica da plataforma deverá apresentar as mesmas características do aço especificado para a estrutura metálica da torre.

2.9. Características da Plataforma de descanso

A **plataforma de descanso** deverá ser do tipo desmontável, montada na cota de **09 m** (nove metros) altura da torre, com guarda-corpo de 1,20 m de altura, tendo a seguinte forma geométrica, como sugestão:

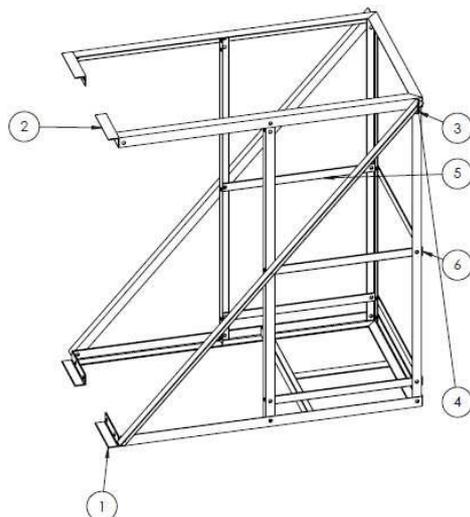


Figura 01 - Ilustração de uma plataforma de descanso.

2.10. Dados do Sistema de Para-raios

- 1) O sistema de para-raios deverá ser constituído de captor do tipo Franklin, montado a uma altura de 2,5 metros acima do topo da torre em uma haste de suporte, ligado a um cabo de cobre nu de 50 mm² de diâmetro interligado à malha de aterramento da torre;
- 2) A estrutura de descida do cabo de cobre nu ligado ao captor deverá atender às especificações ditadas pela NBR 5419/2015 da ABNT; e

2.11. Dados do Sistema de Balizamento Noturno

Deverá ser fornecido e instalado um sistema de balizamento noturno, composto de luminárias duplas, instaladas no topo da torre, alimentados por cabo tipo PP de 2,5 mm² lançado em eletrodutos de 3/4" de diâmetro, e acionadas por fotocélula.

2.12. Dados do Sistema de Aterramento da Torre

- 1) O sistema de aterramento da torre deverá ser constituído de uma malha de aterramento de resistência menor ou igual a 10 ohms, formada de no mínimo de 6 (seis) hastes de cobre de 5/8" enterrada no terreno ao redor da base da torre e interligadas por cabo de cobre nu de 50 mm², também enterrado.

- 2) A instalação da malha deverá atender a norma técnica de SPDA, a NBR 5419/2015 da ABNT.

2.13. Características da Escada de Acesso

- 1) A escada deverá ser do tipo marinho, desmontável, com guarda-corpo de proteção de formato redondo, também desmontável, confeccionada em módulos de 3 (três) metros; e
- 2) O tratamento anticorrosão deverá ser do mesmo padrão do tratamento aplicado na estrutura da torre, ou seja, galvanização a fogo e pintura em poliuretano.
- 3) A título de ilustração, vide figura 02, abaixo:

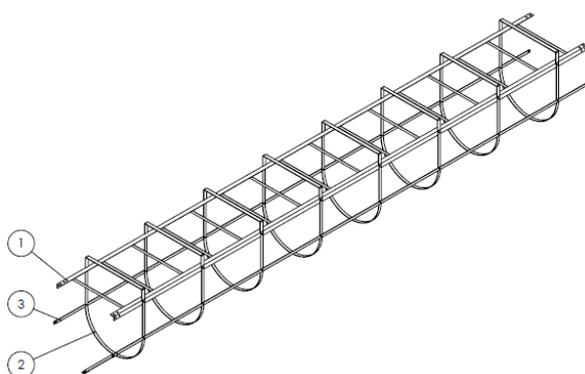


Figura 02 - Ilustração da escada de acesso

2.14. Características da Esteira de cabeamento.

- 1) O esteiramento vertical e horizontal para fixação dos cabos elétricos, de comunicação e de dados deverá ser projetada com uma **largura interna de 300 mm, com espaçamento das travessas de 200 a 250 mm, e em módulos de 3 (três) metros.** (vide figura 3)



Figura 03 - Ilustração da esteira de cabeamento

- 2) O esteiramento horizontal deverá ser provido de cobertura fechada.
- 3) O tratamento anticorrosão deverá ser do mesmo padrão do tratamento aplicado na estrutura da torre, ou seja, galvanização a fogo e pintura em poliuretano.

3. INFORMAÇÕES GERAIS

- 1) Os **dados dimensionais** informados no presente documento poderão sofrer pequenas alterações decorrentes dos parâmetros técnicos definidos no projeto básico e executivo a ser desenvolvido.
- 2) Com vistas a uma visualização do resultado pretendido com base nos dados acima estabelecidos, vide foto abaixo.

ANEXO I-C - FOLHA DE DADOS – PROJETO ESTRUTURAL DA TORRE METÁLICA Ftz_SC_Pico



Foto 09 – Torre autoportante de base triangular

.....
Rio de Janeiro, 24 de fevereiro de 2023