

ANEXO IA - Memorial Descritivo

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO BÁSICO DE CONSTRUÇÃO DE REFORÇADOR DE TORRE DE SINAL CELULAR DE 4G NO BAIRRO PONTE SECA, APERIBÉ-RJ

PREFEITURA MUNICIPAL DE APERIBÉ



1. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO SERVIÇO:

Este serviço tem como objetivo o desenvolvimento contratação de empresa especializada para elaboração de projeto desenvolvimento de projeto básico de construção de reforçador de torre de sinal celular de 4G.

2. ORIENTAÇÕES IMPORTANTES AOS PROJETOS:

Todos os projetos básicos foram elaborados e apresentados de acordo com as normas técnicas vigentes, isto é, a execução dos serviços obedece rigorosamente aos requisitos de Normas e/ou Especificações, Métodos de Ensaio e/ou Padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

As impressões e cópias destinadas à aprovação nos diversos órgãos e para as entregas (Projetos Básico) a administração, inclusive seus custos, são de responsabilidade da CONTRATADA, não havendo qualquer tipo de reembolso.

Toda emissão necessária referente ao projeto básico de ART ou RRT requeridas pela administração será de responsabilidade da contratada para a elaboração do projeto básico, assim como também emissão de ART OU RRT referente a execução da obra do projeto básico será de responsabilidade da empresa responsável pela execução do serviço a ser licitado.

O projeto Básico contempla os desenhos nas escalas e matriz exigidas pelos órgãos reguladores, com todas as informações necessárias. As adequações dos projetos, caso sejam exigidas pelos órgãos legais, ficarão a cargo da contratada pela elaboração do projeto básico, cabendo a empresa responsável pela a execução do projeto básico desenvolvido apenas e execução do serviço desenvolvido por este projeto.

O projeto básico é composto por:

- Planilha orçamentaria;
- Memorial descritivo
- Memórias de cálculo;
- Cronograma;

Os projetos deverão ser entregues da seguinte forma:

- Em arquivos dwg desbloqueado e em arquivos tipo PDF.

- Os arquivos de textos em docx.
- As planilhas em xlsl desbloqueado

3. PLANILHA ORÇAMENTARIA

A planilha orçamentária foi elaborada, visando discriminar todo custo necessário para elaboração do serviço, incluindo quantitativo, custo unitário, custo total de cada serviço, valor total, com todos os serviços necessários à execução da obra. A Planilha Orçamentária pautou-se nos preços de tabelas com índices oficiais. Serviços não previstos nas tabelas de referência, foram obtidos por meio de cotação de preços (apresentar fontes), obtidas no mercado, com no mínimo 3 coletas.

Sobre o valor do custo unitário de cada item, foi incluído o percentual de BDI – bonificação e despesas indiretas. A partir da multiplicação do valor do custo unitário com BDI pela quantidade, obter-se-á o custo total do item. O BDI utilizado foi o sugerido pela administração.

4. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

O pagamento deverá ser realizado após a excussão completa do serviço proposto no projeto básico, devidamente assinado pelo engenheiro responsável da contratada e pelo fiscal do contrato.

Após a execução do serviço, o mesmo será avaliado pelo fiscal do contrato da administração pública e se está atendendo as normativas vigentes, se todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros estabelecidos, serviço será considerada aceita.

5. COORDENAÇÃO

A Contratada indicará um Coordenador (engenheiro civil ou arquiteto) para o desenvolvimento do Projeto como um todo, assim como os responsáveis técnicos para cada atividade técnica específica descrita no objeto, fornecendo ao Contratante os nomes e registros profissionais de toda a equipe técnica.

6. NORMAS ANATEL E UTU-T:

Os equipamentos a serem utilizados possuem certificação que atendem a resolução da ANATEL 477 DE AGOSTO de 2007, art. 3º item XXIV e art. 102º parágrafo 4 que define como sendo autorizado reforçadores de sinal com até 2 W (33 dBm) de potência de saída sem necessidade de apresentação de projeto para aprovação da Anatel ou licença de uso.

Os Cálculos e procedimentos atendem a recomendação ITU- P 523-7 que definem as condições para enlaces rádio com disponibilidade de 99,9% do tempo. O projeto levará em conta as informações abaixo sobre os valores de potência de sinal recebido para os celulares em sua grande maioria

O aparelho celular funciona com sinais de recepção entre - 40 dB e -110 em média apesar de alguns aparelhos ficarem sem serviço entre com sinais abaixo de -110 dBm. Também é importante saber que o sinal de -100 dBm em visada direta sem obstrução permitirá o funcionamento do celular neste ponto, porém ele não funcionará se houver uma obstrução. Por exemplo: funciona ao ar livre, mas não funcionará dentro de casa, uma vez que o sinal indoor costuma sair em média cair 6 dB em relação ao sinal outdoor.

Pelos motivos acima, será definido para este projeto, que o sinal deverá ser maior que - 90 dBm na área a ser atendida externamente outdoor, sendo:

- Abaixo - 90 dBm: fraco
- Entre - 80 dBm: bom
- Entre - 70 m dBm e - 80 dBm: muito bom
- Acima - 70 m dBm: excelente

7. ORIGEM DO SINAL

Foi escolhido com origem do sinal a ser retransmitido (reforçado) o sinal da torre da japona no município de Aperibé-RJ. Esta torre possui sinal 4G da Tim.

- Operadora: tim
- Estação: 699940540
- Tecnologia: 3G
- Banda de transmissão: 2,125 a 2,135 GHz

- Banda de recepção: 1,9355 a 1,9455 GHz
- Azimute das antenas: 30° e 150° e 240°
- Elevação das antenas: 7°
- Ganho das antenas :17,5 dBi
- Relação frente/costa: das antenas: 32 dB
- Ângulo de meia potência das antenas: 69,87°
- Ângulo de elevação das antenas:7°
- Altura das antenas: 80 metros
- Potência de transmissão: 49 ,1 w
- Latitude da torre: 21° 38' 54,30"
- Longitude da torre: 42° 9' 4,30" w

Segue abaixo regiões a serem beneficiadas pela instalação do reforçador de sinais e locais onde serão instalados torre UPLINK E DOWNLINK.





➤ **Sinal recebido em ponte seca transmitido por japona:**

Medido em campo no local escolhido para torre de uplink: -73 dBm (valor próximo do calculado em software). Por se tratar de distâncias muito pequenas, não foi utilizado a correção do raio de curvatura de terra, pois neste comprimento a terra pode ser considerada plana.

Em relação ao sinal medido há uma variação praticamente nula, o que prova a disponibilidade do sinal em 99,9 % do tempo desde que não haja defeitos ou falhas no sinal de japona.

Para o enlace em questão será em questão usado uma antena yagi de ganho 12 dBi e substituído o cabo de teste RGC213 de 5 metros por uma superflex de $\frac{1}{2}$ de 23 metros, $P_r = -71,2$ dBm, ou seja, haverá uma pequena melhora no sinal recebido.

➤ **Sinal transmitido ponte em ponte seca**

Para a retransmissão do sinal em ponte seca será utilizada a torre DOWNLINK com equipamentos compatíveis com dados abaixo:

➤ **Antena de downlink:**

- Banda de operação: 2,1 GHz
- Ganho de antena :17,8, dBi
- Relação frente- costa: 26 dB
- Largura de meia potência H: 65°
- Largura de meia potência V: 6,4°

➤ **Antena de uplink**

- Banda de operação: 2,1 GHz
- Ganho de antena 12 dBi
- Relação frente-costa: 15 dB
- Largura de meia potência H: 35°
- Largura de meia potência V: 32°

➤ **Reforçador de sinal**

- Ganho máximo: 60 dB
- Potência máxima de saída: +20 dBm
- Sensibilidade: -100 dBm
- Banda: 2,100 GHz

➤ **Amplificador downlink**

- Ganho máximo: 15 dB
- Potência máxima de saída em downlink: +27dBm
- Potência máxima de saída em uplink: 5 dBm
- Potência máxima de entrada em downlink: + 10 dBm
- Potência máxima de entrada em uplink -20: dBm

➤ **Dados de instalação da antena**

- Azimute: 51

- Elevação: 2,4
- Potência transmitida em downlink: +2 dBm
- Potência recebida em ponte seca 1: -75,6 dB
- Potência recebida em ponte seca 2: -69,8 dBm
- Potência recebida em ponte seca 3: -89,8 dBm

➤ **Realimentação**

A realimentação deverá ser maior de 15 dB, como as antenas de uplink e download link estão distantes 23 metros, pode-se considerar que ambas estão fora do campo próximo uma da outra e, portanto, pode-se calcular a atenuação devido a relação frente costas das antenas trabalhando na mesma frequência e polarização. A realimentação será de 16,2 dB, atendendo o mínimo exigido.

8. COROA DE COBERTURA

A coroa de cobertura, é uma faixa de terreno onde o sinal é definido para uma potência calculada utilizando os ângulos de meia potência dos diagramas de radiação da antena. A coroa só tem interesse quando se trata de cobertura de sinal de televisão, celulares e outros sinais boadcasting, não se aplicando a sistemas ponto a ponto

➤ **Coroa ponte seca 1**

- Potência de recepção: - 75,6 dBm
- Altura da antena: 24 m
- $W = 793\text{m} // Z=405\text{m} // a=65 \text{ s} = 566 \text{ m}$

➤ **Coroa ponte seca 2**

- Potência de recepção: 75,8 dBm
- Altura da antena: 21 m
- $W = 282 \text{ m} // Z=144\text{m} // a=65 \text{ s} = 200 \text{ m}$

➤ **Coroa ponte seca 1**

- Potência de recepção: 86,6 dBm

- Altura da antena: 25 m
- $W = 793\text{m} // Z=405\text{m} // a = 55^\circ S = 314$

9. CONCLUSÃO

Pelo que foi apresentado no trabalho desenvolvido, pode-se demonstrar que é factível atendimento das 3 localidades na ponte seca com reforço do material de japona.

15/08/2022 Aperibé- RJ



JOAO PAULO ERTAL MOREIRA
ENGENHEIRO DE TELECOMUNICACOES
CREA-RJ 2012110420