Anexo II: Especificações Técnicas

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

1. OBJETIVO

Estabelecer normas e critérios para execução de levantamentos topográficos nas áreas previstas para implantação ou elaboração de projetos de sistemas de saneamento em cidades do estado do Maranhão, conforme relacionado neste Termo de Referência, desde as ligações prediais até o tratamento. As especificações são gerais e aplicam-se somente aos itens pertinentes, referentes aos serviços remunerados conforme Formulário PFP-V, objetivando, especificamente, basear a seleção da alternativa mais viável para os sistemas, do ponto de vista da topografia do terreno.

1. AMARRAÇÃO PLANIALTIMÉTRICA

Os trabalhos topográficos deverão ser amarrados à rede básica, anteriormente disposta na área. Na sua inexistência, deve-se amarrar à Rede Básica Nacional, sistema SAD/69 e marégrafo de Imbituba.

* 1. Transporte de coordenadas

Por meio de poligonal e/ou simples irradiamento eletrônico, serão transportadas coordenadas para barrotes de madeira de boa qualidade e nas dimensões de 8x12x50cm, pintados na cor branca, identificados e aflorados de 10cm, utilizando-se teodolito de leitura direta de 1” (um segundo de arco) e distanciômetro eletro-ótico com precisão de leitura de +-(5mm + 5ppm). Os barrotes, pelo menos dois, afastados de pelo menos 150m, servirão para a locação das valas e/ou estruturas em que sejam necessárias amarrações.

* + 1. As medidas angulares deverão ser realizadas pelo método das direções em três séries (CE e CD), com 3PD (posições diretas) e 3PI (posições inversas) reiteradas a 60°, admitindo-se 5”(cinco segundos de arco) como limite de rejeição de uma série em relação à média e a existência de pelo menos duas séries após a rejeição.
    2. As medidas lineares deverão ser realizadas nos dois sentidos, aceitando-se até 2cm de diferença entre elas.
    3. Tolerâncias de fechamento

a) Angular: 10”√n, sendo n o número de estações;

b) Linear: 1:10.000.

* + 1. Os transportes poderão ser efetuados por meio do processo de posicionamento tridimensional por satélites GPS (Global Positioning System), desde que seja atendida a precisão preestabelecida.
  1. Transporte de cotas (Ida e volta)

Para os barrotes deverão ser transportadas cotas por meio de nivelamento geométrico, com nível de precisão de 1,5mm/km, sendo as visadas equilibradas dentro de 2m e distância máxima de 80m (ré e vante) com a observação dos três fios estadiométricose tolerância máxima admissível de fechamento de 12mm√k, onde k é o comprimento em quilômetro.

1. REDES DE ÁGUA E ESGOTO
   1. Poligonais eletrônicas
      1. Planimetria
         1. As poligonais para locação das adutoras e ramais, de PI a PI, desenvolver-se-ão amarradas à rede básica, sendo essas poligonais de extensão máxima de 15km.
         2. Os PI's serão monumentados com barrotes de madeira de boa qualidade, pintados na cor branca, com formato quadrangular de dimensões (10x10x50)cm, identificados e aflorando10cm. Para garantir a posição dos PIs, serão implantados dois pares de barrotes, afastados do eixo da poligonal, cujos alinhamentos refazem a posição do PI.
         3. Os PIs, quando não forem intervisíveis, nas tangentes extensas, serão monumentados da mesma forma, por pontos intermediários que garantam a intervisibilidade entre eles.
         4. As medidas angulares deverão ser executadas pelo método das direções reiteradas a 60°, com teodolito de leitura direta de 1” (um segundo de arco) em três séries de 3PD (posições diretas) e 3 PI (posições inversas), admitindo-se o limite de rejeição de 5” (cinco segundos de arco) para uma série em relação à média e a existência de pelo menos duas séries, após a rejeição.
         5. A medidas lineares deverão ser executadas, nos dois sentidos, com distanciômetro eletro-ótico de precisão de leitura de +-(5mm + 5ppm) admitindo-se diferença entre as leituras de 2cm.
         6. Tolerâncias de fechamentos para adutoras e ramais principais:

a) Angular: 10”√n, sendo n o número de estações;

b) Linear: 1:10.000.

* + - 1. Tolerâncias de fechamentos para demais ramais:

a) Angular: 30”√n, onde n é o número de estações;

b) Linear: 1:5.000.

* + - 1. Piquetes de dimensões (2x2x10)cm, aflorando do solo em 1cm, na cor branca, com tacha para centragem, deverão ser implantados, ao longo das tangentes, a cada 20m, medidos com o uso de trena de aço ou fiberglass, aferida.
      2. Os cálculos dos fechamentos lineares das poligonais deverão ser obtidos com os comprimentos dos lados reduzidos à projeção cartográfica, para garantir as precisões preconizadas, sendo as locações efetuadas com os comprimentos dos lados sem as deformações do plano da carta.
    1. Altimetria - nivelamento geométrico (Ida e volta).
       1. Os barrotes, piquetes e inflexões acentuadas do terreno serão niveladas e contra-nivelados geometricamente, com nível de precisão de +-1,50mm/km, sendo amarrados conforme o item 2.1.
       2. As visadas estão limitadas a 100m , com observação de três fios estadiométricos. Admite-se a discrepância entre a cota de nivelamento e a de contra-nivelamento de 5mm, devendo a média sofrer a compensação do erro de fechamento das RN’s da rede básica.
       3. Tolerância de fechamento de +-12mm√k, sendo k em quilômetros.
  1. Seções transversais

Serão obrigatórias seções transversais apenas das redes de distribuição (ramal principal), sendo dispensadas no caso de adutoras.

* + 1. A cada piquete implantado nas redes, corresponderá uma seção transversal, com extensão de 10m de encostas e 50m para cada lado do eixo principal. Os extremos destas deverão ser estaqueados com piquetes na cor azul e nas dimensões (2x2x20)cm, aflorando do solo em 1cm.
    2. A ortogonalidade das transversais deverá ser assegurada pelo uso de prisma hexagonal e/ou nível com limbo horizontal e as distâncias medidas a trena e/ou régua.
    3. O nivelamento deverá ser geométrico, cotando ponto a 20m, além dos piquetes dos extremos e todos os pontos característicos de mudança de declividade.

1. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS, ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA OU ESGOTO E RESERVATÓRIOS

As áreas de até 1ha, para cada estrutura a ser construída, qualificada no projeto básico de engenharia, deverão ser obtidas levantadas através de malhas de pontos eqüidistantes de 10m amarradas conforme o item 2.

* 1. Os teodolitos de precisão de leitura direta de 20”(vinte segundos de arco) serão utilizados para a medição angular e trenas de aço ou fiberglass, para as lineares.
  2. A dimensão da área a ser levantada, caso extrapole o valor anterior, dependerá de aprovação da Fiscalização da Codevasf, caso a caso.
  3. As áreas serão representadas em plantas de escala 1:500 ou maior e traçadas curvas de nível a cada 0,5m, resultante de nivelamento geométrico nos pontos da malha.

1. GRANDES ÁREAS

Consiste no levantamento, com o apoio da topografia, de áreas com finalidades de estudos de sistematização da distribuição, constando de:

a) Amarração planialtimétrica;

b) Execução de poligonal principal e poligonais secundárias;

c) Execução de seções topográficas;

d) Desenho cartográfico.

* 1. Amarração planialtimétrica

Deverá ser amarrado ao Sistema de Projeção e Datuns planimétrico e altimétrico dispostos na área.

* + 1. As determinações planimétricas e altimétricas deverão ser executadas de modo a atenderem a finalidade a que se destinam os serviços, admitindo-se as tolerâncias indicadas.
    2. Admitir-se-á o emprego do método GPS (Global Positioning System) nas determinações planimétricas sem prejuízo das tolerâncias exigidas.
    3. A monumentação na área dar-se-á por meio de barrotes de madeira de dimensões (10x10x50)cm, com pino de metal no seu centro, ficando aflorado do solo em 10cm, devendo ser implantado um outro, com distância mínima de 100m, nas mesmas dimensões, que servirá de orientação para a poligonal principal.
  1. Poligonal principal

Desenvolver-se-á amarrada por meio dos pontos determinados no item anterior, no sentido longitudinal, com a colocação de barrotes de madeira a cada 1km, e piquetes, com tacha, de dimensões (2x2x15)cm, aflorados 2cm do solo, pintados nas cores vermelha e branca, e com número identificador, colocados a cada 50m.

* + 1. Os ângulos poligonais deverão ser medidos por meio de teodolito de leitura direta de 1”(um segundo de arco) pelo método da direção de três séries e as distâncias com distanciômetros eletrônicos ou eletro-óticos de precisão +-(1,50cm + 5x10-6xD) em três leituras.
    2. O transporte de cotas deverá ser executado por nivelamento e contra-nivelamento geométrico, com a utilização de níveis de precisão +-1,50mm/km e miras centimétricas aferidas, sendo cotado o solo de todos os barrotes e piquetes.
  1. Poligonais secundárias

Desenvolver-se-ão a partir da poligonal principal, a cada 1km, com implantação de barrotes de madeira, idênticos aos do item anterior, nos vértices, formando circuitos fechados que servirão de apoio às seções topográficas.

* + 1. Os ângulos deverão ser medidos por meio de teodolito de leitura direta de 1”(um segundo de arco), pelo método das direções em três séries (CE e CD) e as distâncias por meio de três leituras em distanciômetros eletro-óticos com precisão de +-2cm.
    2. A cada 50m deverão ser implantados piquetes, sendo determinadas suas coordenadas e cota, nos que se apoiarão às seções topográficas.
  1. Seções topográficas

Amarradas nos piquetes implantados ao longo das poligonais secundárias e espaçadas em 50m, determinarão pontos cotados no terreno a cada 25m, conforme esquema anexo que poderão ser nivelados trigonometricamente se executadas com auxílio de distanciômetro eletro-ótico, e, se taqueométricas, o nivelamento geométrico determinará a cota dos pontos no terreno.

* + 1. O levantamento de acidentes notáveis naturais, ondulações, depressões e murundus, ou artificiais, tais como cercas e construções diversas, será executado, concomitantemente com o das seções, por intermédio de irradiações, se necessários.
  1. Desenho cartográfico

Deverá ser apresentado na escala de 1:2.500, em papel poliéster, tipo Cronaflex, ou similar, no formato A-1 da ABNT, sendo o relevo representado por meio de curvas de nível eqüidistantes de 0,50m e por pontos cotados, em terrenos planos, assim como nas elevações e depressões. Esses pontos cotados deverão sempre existir quando o afastamento das curvas de nível for superior a 1cm, na escala da planta. Deverá ser destacada a curva mestra a cada intervalo de 2,5m, e também apresentado:

a) Reticulado a cada 100m;

b) O título da Codevasf - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, e seu logotipo;

c) As escalas numérica e gráfica, o nome da empresa de execução, a data do levantamento;

d) O quadro de articulação e código da folha;

e) Valores das coordenadas planas nos quatro cantos da folha;

f) Legenda dos acidentes e elementos levantados, representados nas folhas;

g) Eqüidistâncias das curvas de nível de 0,5m.

* 1. Materiais a entregar

Deverão ser entregues os materiais a seguir discriminados:

- Cadernetas de medições e planilhas de cálculo;

- Monografia de todos os pontos monumentados;

- Desenhos cartográficos.

* 1. Tolerâncias

As tolerâncias a serem obedecidas, considerando-se o produto final em escala 1:2.500, deverão atender às condições dos subitens abaixo

* + 1. Amarração ao sistema geodésico

a) Planimetria

- Por meio trigonométrico:

- Angular: 10”√n, sendo n o número de estações. Rejeição > ou = 5”;

- Linear: 1:10.000;

- Por meio de GPS: de modo a satisfazer a necessidade de fechamento da poligonal principal.

b) Altimetria: 10mm√k, sendo k a extensão nivelada, em quilômetros.

* + 1. Poligonal principal

a) Planimetria:

- Angular: 15”√n, sendo n o número de estações. Rejeição > ou = 5”;

- Linear: 1:7.500.

b) Altimetria: 15mm√k, sendo k a extensão nivelada, em quilômetros.

* + 1. Poligonais secundárias

a) Planimetria:

- Angular: 30”√n, sendo n o número de estações;

- Linear: 1:5.000.

b) Altimetria: 30mm√k.

* + 1. Seções topográficas

a) Planimetria

- Angular: 1'√n, sendo n o número de estações;

- Linear: 1:1.000.

b) Altimetria: 5cm√k, sendo k o comprimento da seção, em quilômetros.

1. PEQUENAS ÁREAS

Deverão ser levantadas por meio de malhas de pontos eqüidistantes de 10m, amarradas ao sistema de coordenadas da área conforme o item 2, desta Especificação.

* 1. Usar-se-ão, no levantamento da malha, teodolitos com precisão de leitura direta de 20”(vinte segundos de arco) ou maior, para a medição angular, e trenas de aço ou fiberglass para as lineares.
  2. A altimetria deverá ser obtida por intermédio do nivelamento e contra-nivelamento geométrico, com a utilização de níveis de precisão de +-1,5mm/km e miras centimétricas aferidas, sendo cotados todos os pontos da malha.
  3. A área levantada deverá ser representada em planta na escala de 1:1.000 ou maior, e traçadas curvas de nível de eqüidistância de 0,5m ou maior.

1. REGISTRO DAS OBSERVAÇÕES

As observações deverão ser anotadas em cadernetas de folhas duplas, modelo Codevasf, com caneta esferográfica azul ou preta, e não devem conter rasuras. Depois de preenchida, cada folha será rubricada por Fiscal da Codevasf, que destacará a 1ª via e a remeterá ao Coordenador dos trabalhos, para verificação da qualidade dos serviços.

1. PLANO DE TRABALHO

Antes do início dos trabalhos topográficos, a CONTRATADA deverá apresentar, para aprovação pela Codevasf, o Plano de Trabalho Específico (PTE) de topografia, contendo:

a) Data prevista para o início dos trabalhos;

b) A equipe a ser mobilizada;

c) O local do escritório de campo;

d) Os equipamentos a serem utilizados, em cada tipo de serviço;

e) A chefia dos trabalhos de campo;

f) A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento de cada tipo de serviço;

g) A planta em escala de 1:25.000 ou 1:50.000 contendo os elementos definidos para implantação no terreno, especificando, quando for o caso, os ramais e adutoras, os prováveis marcos da rede básica dispostos na área, onde serão efetuadas as amarrações;

h) Os quantitativos de cada tipo de serviço;

i) A data prevista para o término dos serviços.

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**

1. OBJETIVO

Estabelecer normas e critérios para a execução de estudos geológicos e geotécnicos, baseados na ABNT e ABGE, nas localidades para as quais serão elaborados os projeto básico de engenharia, para a implantação de sistema de saneamento em cidades do estado do Maranhão, definidos no escopo dos serviços deste Termo de Referência.

1. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

O objetivo dos estudos geológicos e geotécnicos nessas áreas é proceder o levantamentode dados, por meio de inspeções técnicas, sondagens e ensaios, de modo a definir as características geológicas dessas áreas, de maneira a permitir a definição do arranjo geral das obras civis objeto do projeto básico de engenharia, além da verificação das áreas de empréstimo.

* 1. Os trabalhos devem ser iniciados por análise criteriosa dos serviços geotécnicos realizados e, em seguida apresentar uma programação de investigação complementar, onde couber, submetido à aprovação da Codevasf, por meio de inspeções técnicas, sondagens e ensaios, com a finalidade de definir características geológicas das áreas críticas.
  2. O relatório final do estudo deverá abranger elementos necessários à execução das obras previstas no projeto básico de engenharia, contendo ainda:

a) Perfis geotécnicos do subsolo nos locais de implantação de adutoras, recalques, ramais e obras civis, com registros de sondagens, ensaios executados e caracterização da ocorrência de materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;

b) Boletins de sondagens e ensaios de campo;

1. ESTUDOS DE INTERFERÊNCIAS

Os estudos de interferência deverão ser elaborados em conformidade com o levantamento planialtimétrico, coletando os pontos no terreno para a definição de relevo, edificações, cercas limites, redes de drenagem pluvial, tubulações de gás, redes de água e esgotamento sanitário, bueiros, pontes viadutos, redes elétricas subterrâneas, redes de telefonia, cabeamentos etc.

Os mencionados estudos, tem por finalidade detectar interferências que influenciem diretamente na execução das obras.

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

1. OBJETIVO

Estabelecer normas e critérios para a proteção ambiental a serem consideradas no desenvolvimento dos projeto básico de engenharia de que trata este Termo de Referência.

1. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

As jazidas, ao final de sua utilização, deverão ser recompostas mediante a recomposição da camada orgânica inicialmente removida, espalhadas de maneira uniforme.

Ao final da recuperação das áreas de jazidas, deverá ser evitada a permanência de grandes depressões no terreno e, para isso, poderá ser adicionado, anterior a camada orgânica, excedentes de bota-fora não deteriorados ou contaminados e devidamente retalhados.

Taludes e rampas de depressões deverão ser atenuadas em sua inclinação, para promoverem a drenagem da área sem que isso acarrete erosões ou deformações nos terrenos circundantes.

1. PROTEÇÃO DE ÁREAS DE RESERVA LEGAL E DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A proteção de áreas de reserva legal e de preservação permanente subordina-se ao estabelecido na Lei Federal n° 12.651/2012 e sua alteração pela Lei n° 7.803/89 e resolução do CONAMA n° 341/2003.

A CONTRATADA definirá no projeto básico de engenharia as providências que serão necessárias à proteção dos limites das áreas determinadas como de reserva legal e de preservação permanente, proibida sua utilização para finalidades distintas.

No estudo deverá ser recomendada a recuperação de quaisquer áreas cuja vegetação tenha sido devastada, dentro das disposições legais citadas, sendo que, a execução de quaisquer serviços, deverá obedecer a critérios e métodos aplicáveis, previamente aprovados pela área de meio ambiente da Codevasf.

1. RESÍDUOS

As áreas utilizadas na concepção do projeto básico de engenharia, durante os serviços e ao seu término, não deverão acumular resíduos caracterizados como lixo. Com vistas à prevenção de possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades previstas nos contratos, a CONTRATADA deverá estabelecer recomendações nesse sentido, como também, em seu projeto básico de engenharia.

* 1. A CONTRATADA deverá apresentar à Fiscalização:

a) Listagem completa, inclusive quantitativos, dos insumos utilizados durante a realização dos serviços;

b) Croqui das estruturas de armazenamento de produtos da listagem citada, contemplando dispositivos de proteção contra intempéries, drenagem pluvial, isolamento do solo, combate a incêndio, e contenção de derrames de substâncias tóxicas e produtos inflamáveis;

c) Programa de coleta, em recipientes adequados, de todo e qualquer resíduo ou sobra de material, tais como fiações, embalagens, fluidos, etc. A periodicidade dessa coleta e a destinação desse material, em consonância com a fiscalização;

d) Previsão de programa de prevenção e contenção de acidentes com cargas perigosas, contaminação dos cursos de água, e contaminação de solos.

* 1. A CONTRATADA deverá atender às seguintes orientações:

a) Utilizar áreas mínimas para estocagem de equipamentos de montagem e manobras e/ou circulação de veículos de cargas;

b) Utilizar áreas para estocagem, principalmente de combustível e/ /ou lubrificantes, não adjacentes às drenagens naturais, evitando a proximidade de rios, riachos, córregos, etc.;

c) Providenciar recipientes adequados para cada tipo de resíduo, durante a execução dos serviços;

d) Se houver necessidade de área que necessite de supressão vegetal e/ou terraplenagem, esta atividade só será permitida com o consentimento da fiscalização e com o compromisso da CONTRATADA de reafeiçoar a área e reconstituí-la, retirando todos os detritos e materiais que possam prejudicar sua recuperação, de forma que facilite os serviços de revegetação da mesma;

e) No caso de algum acidente que contamine o solo, a porção deste será retirada, na presença da fiscalização, com retroescavadeira e, se for o caso, com caminhão caçamba, e disposto em área a ser determinada pela mesma.

1. LINHAS DE TRANSMISSÃO

Previstas as construções de linhas de transmissão paralelas a cursos d'água ou leitos, mesmo que secos, deverão ser respeitadas as faixas de preservação permanente estipulada pela Lei n° 7.803/89.

Caso estejam previstos que essas linhas de transmissão cruzem os cursos d'água ou leitos, mesmo que secos, deverá ser recomendado que, após a conclusão dos serviços, as vegetações ciliares por acaso devastadas, na faixa das margens, serão recompostas.

1. CRONOGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL

A CONTRATADA deverá apresentar cronograma de supressão vegetal das áreas e faixas de construção de infra-estrutura das obras, compatível com o cronograma de execução das mesmas, de forma a evitar exposição do solo por tempo prolongado.

1. OBSERVAÇÃO FINAL

As presentes recomendações são passíveis de alterações em decorrência de alterações na legislação ambiental brasileira, e não substituem ou complementam qualquer outra exigência porventura existente ou que venha a existir nas licenças ambientais específicas para os serviços, concedidas pelos órgãos ambientais em todos os níveis da administração pública.