

Anexo III: Especificações Técnicas para Serviços Topográficos**1. Objetivo**

Estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços topográficos para os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), Estudos Ambientais (EA) e Projeto Básico (PB), para a construção de uma ponte sobre a baía de São Marcos ligando o Bairro Bonfim, na continuidade do Bairro Itaqui, com o Bairro São Francisco, trecho da avenida Litorânea Ferreira Gullar ou Atlântica de São Luís (nas imediações da Ponte Governador José Sarney), e seus acessos as duas cabeceiras, situados na sede do município de São Luís, no estado do Maranhão.

1.1. Os serviços topográficos serão divididos em duas Etapas:

- a. A primeira etapa corresponde ao Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental para escolha da melhor opção para a interligação do Bairro Bonfim ao São Francisco, situados as margens da baía de São Marcos, com a definição da melhor posição do traçado para o local da ponte e seus acessos aos bairros;
- b. A segunda etapa corresponde, após a escolha da alternativa mais viável da posição da ponte e seus acessos, os trabalhos para elaboração do Projeto Básico.

1.2. Os serviços compreendem:

- a. Levantamento planialtimétrico cadastral de uma área total de 85 ha, sendo 25 ha, no Bairro São Francisco, para definição do local de partida da ponte e seus acessos e de 60 ha para a melhor opção de chegada no Bairro Bonfim para definições nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), como também para o Projeto Básico. Estes quantitativos parciais poderão ser reajustados, em função de uma maior ou menor área de estudo em cada bairro, desde que se mantenha o total máximo definido;
- b. Implantação de eixo, definido na opção mais viável no EVTEA, nas partes terrestres para definição do Projeto Básico, com estaqueamento, nivelamento e contranivelamento geométrico e seções transversais, assim como, amarrações dos locais das sondagens dos estudos geotécnicos;
- c. Implantação de pares de marcos geodésicos de apoio em cada lado (cabeceiras) da futura ponte que servirão de apoio básico para os serviços planialtimétrico como os consequentes;
- d. Levantamentos batimétricos de uma faixa a ser estudada para a construção da ponte na baía de São Marcos; e
- e. Levantamento detalhado das propriedades que poderão ser desapropriadas para a construção da ponte e seus acessos da alternativa selecionada, para isto serão aproveitados os levantamentos planialtimétricos cadastrais.

1.3. As especificações são gerais e aplicam-se somente aos itens pertinentes, referentes aos serviços pagos a preços unitários do Formulário PFP-1.1.



Figura 1 – Visão geral do local proposto para os estudos.



Figura 2 – Visão do trecho a ser estudado (2°31'19" S / 44°18'55"W)

2. Condições Gerais

- 2.1. Os serviços topográficos deverão ser amarrados à Rede Básica Nacional (IBGE), Sistema SIRGAS/ 2000 e marégrafo de Imbituba.
- 2.2. Os serviços topográficos previstos deverão ser executados no prazo de 180 dias corridos, para a definição das duas etapas.
- 2.3. Todos os equipamentos de campo deverão estar em perfeitas condições de uso e apresentados os devidos certificados de calibração dentro dos prazos de validade.
- 2.4. O atraso injustificado nas tarefas e serviços abaixo propostos será motivo de multa conforme previsto em contrato.

3. Amarração Planialtimétrica

3.1. Transportes de coordenadas utilizando GNSS

- 3.1.1. Os transportes de coordenadas para os marcos de apoio, que serão implantados em pares em cada lado da baía de São Marcos na área de estudos dos 85 ha deverão ter com origem marcos geodésicos homologados pelo IBGE (Estações GPS e RRNN) na região, como por exemplo as Estações GPS 99566 e 99567 para os serviços planimétricos e dos RRNN 2705C, 2730F, 2703J, etc. Em caso da não identificação de marco homologado pelo IBGE citado, deverá ser implantado um marco de origem, pelo método de Posicionamento por Ponto Preciso - PPP (IBGE), que servirá de base para implantação dos demais marcos. Em caso, também, da não existência (destruição) ou da não localização de RRNN do IBGE na região, para o transporte de altitude para o marco de origem (base) dos serviços deverá ser utilizado o MAPGEO2015 para definição da altitude normal (ortométrica) de partida, que será origem dos nivelamentos e contranivelamentos para definição das altitudes dos demais marcos implantados e na utilização de todos os serviços consequentes. Os pares de marcos de apoio deverão estar localizados próximos aos inícios dos estudos das alternativas de traçados e dos locais dos levantamentos batimétricos, Estes serviços serão efetuados por meio do processo de posicionamento tridimensional por satélites GNSS (Global Navigation Satellite System), sendo possível operar com o equipamento da seguinte classe:

3.1.1.1. Receptores Geodésicos de dupla frequência (L1/L2) - Características gerais:

- a. Precisão mínima pós-processada de 5mm + 1 ppm, para um desvio padrão de 68,7%;
- b. Observável básica: Códigos C/A e/ou Y e fase da portadora;
- c. Combinação entre observáveis: dupla diferença de fase da portadora com aceleração dos códigos para busca das ambiguidades;
- d. Fatores influentes na precisão:
- e. Proximidade da estação de referência;
- f. Condições atmosféricas na região do rastreo de base e móvel;
- g. Configuração geométrica da constelação de satélites; e
- h. Disposição de obstruções que prejudicam a recepção dos sinais;
- i. Condições a serem observadas durante o rastreo:
- j. PDOP máximo: 8, recomendável <6;
- k. Razão sinal/ruído mínima do sinal GPS: >8, recomendável >12;
- l. Horizonte mínimo de rastreamento (máscara): 15°;
- m. Operar sempre no modo 3D, sendo necessários no mínimo 5 satélites rastreados simultaneamente para a inicialização e um mínimo de 4, durante a execução do levantamento;
- n. Intervalo de gravação: 1 s;

- o. Processamento off-line, com programa dotado de algoritmos de combinação de observáveis (fase e portadora), busca de ambiguidades e com capacidade de processar as fases das portadoras; e
 - p. Receptores com um mínimo de 8 canais;
 - 3.1.2. As técnicas de posicionamento GNSS utilizadas serão Posicionamento Relativo Estático e Estático Rápido.
 - 3.1.3. Os marcos de apoio, de dupla frequência, devem subsidiar as coordenadas dos levantamentos planialtimétricos e da locação do eixo da alternativa final estudada e de todos os serviços topográficos.
 - 3.1.4. Depois de processados os dados obtidos em campo, serão armazenados os relatórios que apresentam as condições gerais dos equipamentos, condições de processamento, coordenadas finais e a respectiva qualidade atingida.
 - 3.1.5. Todos dos marcos de apoio deverão ser identificados em campo e ter monografias com, no mínimo: código, descrição, localização, coordenadas UTM e Geográficas, altitudes geométrica e elipsoidal, Sistema Geodésico de Referência, data das observações e foto.
- 3.2. Coordenadas para Levantamentos Topográficos da Área de Estudo.
 - 3.2.1. Será realizado por meio de poligonal eletrônica tendo as coordenadas amarradas aos marcos de apoio implantados (L1/L2).
 - 3.2.2. Não serão consideradas como parte das poligonais eletrônicas as visadas de orientação de azimute a ré e a vante (saída e chegada) nos marcos de apoio. Estes trechos poderão ser integrados, caso os marcos de apoio estejam próximos ao eixo da alternativa estudada, à poligonal (locação) que definirá o eixo estudado, onde serão computados os quantitativos do transporte e da locação como uma única poligonal.
 - 3.2.3. As medidas angulares, nos PIs, deverão ser realizadas pelo método das direções em três séries (CE e CD), com 3PD (posições diretas) e 3PI (posições inversas) retiradas a 60°, admitindo-se 5" (cinco segundos) como limite de rejeição de uma série em relação à média e a existência de pelo menos 2 (duas) séries após a rejeição.
 - 3.2.4. As medidas lineares, da mudança do equipamento, deverão ser realizadas nos 2 (dois) sentidos, aceitando-se até 2 cm de diferença entre elas.
 - 3.2.5. Tolerâncias de Fechamento:
 - a. Angular: $10\sqrt{n}$ - sendo n o número de estações;
 - b. Linear: 1:10.000
- 3.3. Transporte de Altitudes (cotas) - Nivelamento e Contranivelamento
 - 3.3.1. Para os marcos de apoio e eixo da alternativa deverão ser transportadas cotas por meio de nivelamento e contranivelamento geométrico, a partir dos RRNN do IBGE, ou dos marcos de apoio geodésico implantados, com nível de precisão de 1,5 mm/km, com distância máxima de 80,00 m (ré e vante) e tolerância máxima admissível de fechamento de $12\text{ mm } \sqrt{k}$, sendo k o comprimento do nivelamento em km. Poderá ser utilizado nível digital eletrônico com leituras em mira por código de barras. Pontos de Segurança (PS) serão implantados a cada km no máximo.

4. Levantamento Topográfico das Áreas de Estudo



Figura 1 - Áreas de 25 ha no Bairro São Francisco de 60 ha no Bairro Bonfim

- 4.1. O levantamento planialtimétrico cadastral – Classe II PAC das áreas com total de 85 ha, por opção da contratada poderá ser realizado através de utilização do RPA (VANT). Para o caso de locais que haja dificuldade em definir pontos de níveis, margens da baía ou até ponto físico cadastral através do RPA, deverão ser complementados através do uso de RTK ou até de Estação Total, ou poderão ser totalmente realizados através das duas últimas opções referidas. Os marcos geodésicos implantados servirão de apoio. Os serviços deverão possuir qualidade para apresentação de curvas de níveis de metro em metro e de pontos cotados entre as curvas de níveis quando estas estiverem distantes uma da outra. Os serviços de levantamentos planialtimétricos a serem medidos terão seus quantitativos definidos conforme a planilha de medição por hectare.
- 4.2. Para as poligonais eletrônicas que poderão ser utilizadas para o levantamento da área objeto dos estudos, as medidas angulares, dos vértices, deverão ser realizadas em três séries reiteradas a 60°, admitindo-se 5" (cinco segundos) como limite de rejeição de uma série em relação à média e a existência de pelo menos 2 (duas) séries após a rejeição.
- 4.3. As medidas lineares, da mudança do equipamento, deverão ser realizadas nos 2 (dois) sentidos, aceitando-se até 2 cm de diferença entre elas, levando em consideração a curvatura da terra.
- 4.4. Tolerâncias de Fechamento:
 - a. Angular: $10\sqrt{n}$ - sendo n o número de estações;
 - b. Linear: 1:10.000
- 4.5. Para o caso de levantamento por meio de Estação Total, as irradiações dos pontos que serão utilizados na definição da altimetria do terreno natural (TN), que serão parte do projeto, devem estar no máximo equidistante entre si de 10 metros, sendo que nos locais que definirão as

margens de da baía e de talvegues (no Bairro Bonfim) devem estarem de modo que possam definir com precisão a sua definição, tanto planimétrica como altimétrica, para que possam definir as curvas de níveis com a precisão máxima possível para uso no Projeto Básico.

- 4.6. Além dos pontos que definirão a altimetria deverão ser levantados aqueles que definam a planimetria, que consiste na identificação e levantamento dos limites dos imóveis de acordo com a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rural do Incra – 3ª Edição, para que possam ser utilizados no caso de uma eventual desapropriação. Além destes deverão ser levantados todos os elementos físicos de cada imóvel, ou seja, as benfeitorias existentes na área de interesse, conforme detalhes na parte cadastros.
- 4.7. Os cálculos dos fechamentos lineares das poligonais deverão ser obtidos com os comprimentos dos lados reduzidos à projeção cartográfica, para garantir as precisões preconizadas.
- 4.8. Para os Levantamentos planialtimétricos seguindo as orientações citadas para a metodologia RPA (VANT), será adequando a escala das pranchas de 1/2000, ou a que melhor se adequada para definição dos detalhes, com curvas de níveis de metro em metro e pontos cotados quando houver distanciamentos destas.
- 4.9. No caso de necessidade de abertura de picadas para definição de pontos altimétricos, deverão seguir as condições a seguir:
 - a. Todas as picadas necessárias deverão ser executadas com largura máxima de 1 metro, evitando o máximo possível de cortes desnecessários.
 - b. Para a abertura de picada, o comunicado aos proprietários e moradores são de responsabilidade da contratada.
 - c. A recomposição das cercas, muros, reconstituição de mourões e outras benfeitorias destruídas em decorrência do acesso das equipes e equipamentos de campo é responsabilidade da empresa contratada.

5. Eixo da Alternativa Estudada de Traçado para o Projeto Básico

5.1. Poligonais Eletrônicas - Planimetria.

- 5.1.1. A poligonal para locação do eixo do estudo da alternativa selecionada, após os estudos de viabilidade, deverão ser apoiadas nos marcos de apoio já estabelecidos (implantados), dois na saída e dois na chegada do estaqueamento. Piqueteado a cada 20 metros, ou fração que defina pontos notáveis, tais como: crista e pé de barranco, margem da Baía, cruzamento de vias, etc.
- 5.1.2. Cada PI da poligonal (eixo implantado) deve ser monumentado com estaca testemunha de madeira trabalhada e identificando a sua numeração sequencial. Estas devem ficar a, no máximo, 50 cm do piquete, e ter, ao menos, 4 cm de face, 2 cm de largura e 70 cm de altura, com 40 a 50 cm aflorado ao solo para as devidas identificações.
- 5.1.3. Os piquetes serão na cor branca com tacha para centragem nas estações de mudanças, devendo ter dimensões de 2 x 2 x 20 cm, e estarem aflorando do solo em 1 cm. No caso das vias de encontro pavimentadas deverão ser utilizados parafusos para definição de sua localização
- 5.1.4. No caso dos PIs não forem intervisíveis na tangente, serão monumentados da mesma forma (piquete com tacha e estaca testemunha) por pontos intermediários (estação de mudança), de modo a garantir a intervisibilidade das tangentes.
- 5.1.5. Em toda implantação de vértices da poligonal deve-se observar as condições de estabilidade e perenidade de modo que permita a reutilização dos vértices em trabalhos futuros principalmente na locação de obra.

5.1.6. Para o caso de apresentação de áreas de jazidas deverão ser indicadas as suas localizações com as coordenadas geográficas. E na necessidade de levantamento da área será utilizada a mesma metodologia de levantamento referida.

5.1.7. As medidas angulares nos PIs, caso haja, deverão ser executadas pelo método das direções reiteradas a 60º, com teodolito de leitura direta de 5" (cinco segundos) em três séries com 3PD (posições diretas) e 3PI (posições inversas), admitindo-se o limite de rejeição de 5" (cinco segundos) para uma série em relação à média e a existência de pelo menos 2 séries, após a rejeição.

5.1.8. As medidas lineares, entre as estações de mudanças, deverão ser executadas, nos 2 (dois) sentidos, com Estação Total de precisão de leitura ($\pm 5\text{mm} + 5\text{ppm}$), admitindo-se diferença entre as leituras de 2 cm.

5.1.9. Tolerâncias de Fechamentos para poligonais dos eixos das opções estudadas:

- a. Angular: $10\sqrt{n}$ - sendo n o número de estações;
- b. Linear: 1:10.000

5.2. Altimetria - Nivelamento e Contranivelamento Geométrico

5.2.1. Todos os piquetes do estaqueamento, como os das inflexões acentuadas do terreno serão nivelados e contranivelados geometricamente, com nível de precisão $\pm 1,5\text{mm/km}$. As visadas estão limitadas a 100,00 m.

5.2.2. Admite-se a discrepância entre a cota de nivelamento e a de contranivelamento de até 10 mm, devendo a média sofrer a compensação do erro de fechamento nas RRNN da rede de apoio.

5.2.3. Deverão ser observadas as cotas máximas das maiores marés da baía de São Marcos, principalmente no que tange a maré de sizígia nos meses de março e setembro, para definição do vão livre entre a maré máxima prevista e a parte inferior da ponte, nos estudos de passagens de embarcações.

5.2.4. Poderá ser utilizado nível digital eletrônico com leituras em mira por código de barras.

5.2.5. Tolerância de Fechamento: $\pm 12\text{ mm } \sqrt{k}$, sendo k em km.

5.3. Seções Transversais.

5.3.1. A cada piquete implantado no eixo definido para o Projeto Básico, da parte terrestre, corresponderá uma seção transversal, com extensão de 40,00 m para cada lado, ortogonal ao mesmo eixo.

5.3.2. Todos os pontos medidos ao nível do solo devem ter suas altitudes determinadas por nivelamento geométrico ou trigonométrico, via medição de distâncias e ângulos verticais, possibilitando a geração de um modelo tridimensional da faixa do levantamento.

5.3.3. Nos cruzamentos de rios, mesmo intermitente, deverá ser utilizado quantas seções sejam necessárias para a sua definição, não se limitando a seção a cada estaca de 20 metros. Assim como deverá ser observado a cota máxima das enchentes, principalmente nos estudos dos acessos no Bairro Bonfim.

6. Cadastro

6.1. A presente especificação tem por objetivo apresentar orientações e diretrizes para a execução dos serviços cadastrais da malha fundiária da Área Diretamente Afetada (ADA), quando da opção do traçado definido para o Projeto Básico e do Executivo, sendo uma faixa de 50 metros para cada

lado do eixo projetado (100 metros de largura total), para caracterização da área de interesse do projeto e futuras desapropriações.

6.2. Os serviços a serem executados compreendem as informações cadastrais físicas, agrícolas, jurídicas e socioeconômica dos imóveis contidos na malha fundiária e da infraestrutura da área prevista, sendo compostos dos seguintes itens principais.

6.2.1. Cadastro Físico.

- a. Consiste na identificação e levantamento dos limites dos imóveis, inseridos totalmente ou parcialmente na ADA, de acordo com a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rural do Incra – 3ª Edição. Além dos limites deverão ser levantados todos os elementos físicos de cada imóvel, ou sejam, as benfeitorias existentes na área de interesse.
- b. A título de informação, relacionamos as que obrigatoriamente deverão ser levantadas em toda área de interesse do projeto, tais como: estradas, casas, ranchos, galpões, coberturas, poços, bombas, redes (elétricas, telefônicas, de água potável, de esgoto e de águas pluviais), açudes, cercas, bueiros, pontes, mata-burros, estábulos, porteiras, etc.
- c. A descrição de cada benfeitoria deverá ser feita de modo detalhado, indicando tipos, áreas, altura de pé direito, capacidade de bombas, diâmetros de bueiros, canalizações de água, comprimentos das cercas e números de fios de arame e com espaçamento das estacas, etc. Todas as benfeitorias deverão ser fotografadas, expondo-se placa identificadora nela.

6.2.2. Cadastro Agrícola.

- a. A utilização do solo para fins agrícolas deverá ser minuciosamente relacionada e indicada no desenho cadastral, especificando-se áreas de culturas rotativas, culturas permanentes, idade, espaçamento, condições gerais, tipo de pasto, matas, capoeiras, mangues, varjões, áreas de APP, etc., caso venha a acontecer.

6.2.3. Cadastro Jurídico.

- a. Deverão ser obtidas as cópias da documentação pertinente aos proprietários, herdeiros e ocupantes, além de informações referentes a documentação da terra, tipo e tempo de ocupação.

6.2.4. Cadastro Socioeconômico

- a. Consiste na quantificação e identificação das condições sociais e econômicas dos moradores da área, inclusive descrição de dados referentes a qualidade de rebanho e produção agropecuária, caso existam.
- b. Deverá ser preenchida para cada propriedade uma ficha cadastral conforme modelo apresentado pela Contratada e aprovado pela Codevasf.

6.2.5. Desenho Cadastral.

- a. Deverá ser fornecida planta geral dos imóveis, em escala compatível com o Padrão A1, contendo os imóveis levantados, em forma digital, formatos DWG e SHP, e este segundo, contendo o vínculo entre as informações cadastrais físicas, agrícolas e jurídicas, organizadas nos bancos de dados dos arquivos SHP.
- b. Além dos formatos digitais deverá ser entregue uma via impressa, em escala adequada, contendo:
 - i. Reticulado de acordo com a escala da planta;

- ii. O título Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf e seu logotipo;
- iii. As escalas numérica e gráfica, o nome da firma executante, a escala das fotos (caso seja feito nessas condições os trabalhos), a projeção da carta, os *Datum*, vertical e horizontal, o fator de deformação (K) e convergência meridiana do centro da folha;
- iv. Quadro de articulação da folha, com respectivo código;
- v. Valores das coordenadas geográficas nos quatro cantos da folha, de acordo com as normas da cartografia nacional;

6.2.6. Pastas Cadastrais

6.2.6.1. A cada imóvel contido na área da ADA corresponderá uma pasta entregue em formato digital que deverá conter:

- a. Cópia do relatório de entrega do conteúdo das pastas;
- b. Cópia da planta individual do imóvel da área atingida;
- c. Cópia da Certidão do Título de Domínio;
- d. Cópia do Memorial Descritivo do Imóvel e das benfeitorias, sendo que ao lado de cada uma delas deverá ser colada cópia de contato de sua fotografia;
- e. Ficha Cadastral devidamente preenchida;
- f. Folhas de cálculo de azimute e distância entre os vértices das divisas do imóvel e cálculo da área;
- g. Relação de coordenadas utilizadas no cálculo da área;
- h. Cópia da planta geral da área, com identificação na mesma do imóvel a que se refere a pasta.

6.3. Materiais à Entregar.

6.3.1. Deverão ser entregues, os materiais a seguir discriminados, de acordo com os prazos estabelecidos no cronograma:

- a. Desenho cadastral em escala 1:25.000 ou melhor representando todos elementos cadastrados;
- b. Arquivos, em pendrive, formato SHP e DWG, contendo todos os detalhes desenhados, obtidos de forma on-line de aparelhos fotogramétricos, por níveis de informações diversos relativo ao desenho cadastral (escala 1:25.000);
- c. Código de uso de símbolos, caracteres, folhas e traços, atendendo o modelo básico a ser fornecido pela Codevasf;
- d. Pastas cadastrais digitais;
- e. Relatório final dos trabalhos executados, contendo inclusive informações que possibilitem o manuseio dos arquivos magnéticos.

7. Levantamento Batimétrico

7.1. Deverão ser realizados levantamentos batimétricos de uma faixa da baía de São Marcos, com 220 ha, que possam definir as alternativas estudadas para a ponte no EVTEA e uso na escolha definitiva do eixo da ponte do Projeto Básico. A área definida nestas especificações (Figura 4) poderão ter ajustes pela contratada para melhor atender os estudos, deste que acertada previamente com a fiscalização da Codevasf e que não alterem os quantitativos máximos definidos na Planilha de Custos. Devendo seguir as seguintes orientações:

7.1.1. A obtenção das licenças para realização dos levantamentos ecobatimétricos junto aos órgãos competentes, quando necessário, assim como, os equipamentos de segurança, pois serão de responsabilidades da empresa contratada todos os riscos.

7.1.2. Levantamentos Batimétricos - serão utilizados em profundidades de até 2 metros, e deverão ser executados conforme as seguintes especificações:

- a. Deverá ser locada uma linha base “paralela” a linha d’água, para orientação das seções transversais. Para definição da linha base e das seções poderá, quando possível, poderá ser utilizado o RTK, pois a maré em São Luís tem um recuo considerável o que permitirá trabalhos na maré baixa.
- b. A orientação da linha base será realizada por meio de poligonais eletrônicas; o nivelamento e as seções transversais serão conforme as mesmas especificações para os eixos.
- c. Ao longo das seções deverão ser determinados pontos a cada 5,00 (cinco) metros que terão suas cotas determinadas por medições batimétricas ou geométricas. Os pontos notáveis ao longo das seções deverão também ser cotados. Os trabalhos de batimetria terão suas altitudes definidas com as cotas do Datum de Imbituba.
- d. Para determinação da profundidade da baía até 2,0 (dois) metros, deverão ser utilizados um conjunto composto por embarcação, sistema de ancoragem, sistema de medição de profundidade aferido e aprovado pela fiscalização, equipe técnica responsável pelo alinhamento da embarcação em relação às seções transversais e equipe técnica de navegação e medição embarcada.
- e. Em caso de incapacidade de estabilização da embarcação ou do sistema de medição de profundidade, mesmo com cotas inferiores a 2,0 (dois) metros, deverão ser adotadas as técnicas ecobatimétricas, após consulta e aprovação da fiscalização da Codevasf.

7.1.3. Levantamento Ecobatimétrico - para determinação da profundidade do rio Itapecuru superior a 2,0 (dois) metros, deverão ser utilizados um Conjunto Ecobatimétrico, composto por ecobatímetro, GPS, notebook e softwares para navegação, correção e armazenamento de dados.

- a. A embarcação deverá ser motorizada e a orientação/navegação deverá ser realizada utilizando GPS com sistema de correção em tempo real.
- b. A sonda do ecobatímetro deverá ser colocada na vertical da antena GPS para evitar ponto excêntrico.
- c. O controle de navegação e o armazenamento dos dados brutos deverão ser feitos via software.
- d. A coleta dos dados deverá ser realizada no mínimo a cada 1 (um) segundo e o planejamento do caminhamento deverá ser previamente aprovado pela fiscalização da Codevasf.
- e. Ao fim de cada etapa de coleta de pontos deverá ser fornecida uma cópia dos dados brutos à fiscalização da Codevasf.
- f. Deverá ser gerado o modelo digital do terreno, com grade regular de espaçamento de 1,00 (um) metro e modelo matemático de interpolação pelo inverso da distância, para visualização e correção dos dados coletados.
- g. Deverão também ser geradas curvas isobatimétricas de dados ecobatimétricos e corrigidos para verificação do ajuste do perfilamento.

7.1.4. As curvas isobatimétricas deverão ser ajustadas para o Sistema Imbituba e ficarem de acordo com o restante dos trabalhos.

7.1.5.

7.1.6. Todos os procedimentos e equipamentos de segurança são de responsabilidades da Contratada.



Figura 4 – Área dos estudos Batimétricos

8. Abertura de Picadas

- 8.1. Todas as picadas referentes aos eixos das alternativas e das linhas base do levantamento batimétrico e de definição de jazidas, caso haja nos estudos, deverão ser executadas com largura máxima de 1 metro, evitando o máximo possível de cortes desnecessários.
- 8.2. As picadas para levantamentos das seções transversais serão executadas com retirada de galhos e de vegetação que não caracterize potencial comercial de produção volumétrica de material lenhoso.
- 8.3. Para a abertura de picada, o comunicado aos proprietários e moradores são de responsabilidade da contratada.
- 8.4. A recomposição das cercas, muros, reconstituição de mourões e outras benfeitorias destruídas em decorrência do acesso das equipes e equipamentos de campo é responsabilidade da empresa contratada.
- 8.5. Para todos os serviços de aberturas de picadas deverão ser entregues relatórios informando, por trecho de estaca, o desmatamento executado nas poligonais

9. Registros das Observações

- 9.1. As observações deverão ser anotadas em cadernetas com caneta esferográfica na cor azul ou preta e não devem conter rasuras.
- 9.2. Quando forem utilizados equipamentos que possuam coletoras de dados, estes deverão ser fornecidos em formato ASCII (TXT). Caso não sejam utilizados, os dados provenientes das

observações deverão ser lançados em planilhas eletrônicas compatíveis com Excel e entregues à fiscalização.

10. Plano de Trabalho

10.1. A Contratada, antes do início dos trabalhos topográficos, apresentará, para aprovação pela Codevasf, o Plano de Trabalho Específico (PTE) de topografia, contendo:

- a. A data prevista para início dos trabalhos;
- b. As equipes técnicas, número de integrantes e as tarefas vinculadas a cada uma delas;
- c. Responsável geral e responsáveis por cada equipe, pelos serviços no campo e apresentação de todos profissionais envolvidos para execução dos serviços propostos.
- d. A localização (local do escritório de campo, endereços e responsáveis pelas atividades e trechos de responsabilidade de cada equipe);
- e. Os equipamentos a serem utilizados, em cada tipo de serviço;
- f. O calendário e cronograma de execução de cada atividade, inclusive instalação do escritório de campo e individualizando os diversos serviços propostos e equipes responsáveis;
- g. A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento de cada tipo de serviço;
- h. Os quantitativos de cada tipo de serviço, e;
- i. A data prevista para o término dos serviços.

11. Materiais a Entregar

11.1. Os materiais a seguir discriminados serão entregues de acordo com os prazos estabelecidos no cronograma:

- a. Relatório de processamentos dos marcos de apoio;
- b. Cadernetas topográficas: trigonométricas, nivelamento, etc.;
- c. Monografia dos marcos de apoio;
- d. Lista dos PIs conforme solicitada;
- e. Certificados de calibração dos equipamentos conforme solicitado;
- f. Desenhos cadastrais em escala compatível da faixa de domínio;
- g. Detalhamentos dos desenhos cadastrais (dentro da faixa de domínio) em escala 1:500 ou mais adequada;
- h. Planta e perfil do eixo das alternativas;
- i. Desenhos das seções transversais levantadas; em escala adequada;
- j. Arquivos, em DVD-ROM, formato DXF, DWG e PLT contendo todos os detalhes desenhados, por níveis de informações diversos relativo ao desenho cadastral;
- k. Arquivos, em pendrive, formato xls, tgp, txt ou ASCII, para as cadernetas e dados topográficos;
- l. Código de uso de símbolos, caracteres, folhas e traços, atendendo ao modelo básico a ser fornecido pela Codevasf;
- m. Relatórios técnicos parciais mensais contendo as metodologias e quantitativos dos serviços de campo executados, os procedimentos dos dados, qualidades obtidas, dificuldades encontradas e planejamento para próximas semanas;
- n. Relatório final dos trabalhos executados, contendo informações que possibilitem o manuseio dos arquivos magnéticos;
- o. Além dos formatos digitais deverá ser entregue uma via impressa, em escala adequada.