



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

ANEXO 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

LICITAÇÃO ELETRÔNICA

**ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETO PARA CONSTRUÇÃO EMBARCADOURO NO
RAMAL DO MANGA, OIAPOQUE, ESTADO DO AMAPÁ.**

**BRASÍLIA
SETEMBRO/2024**



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

SUMÁRIO

1	OBJETO	3
2	LOCALIZAÇÃO	3
3	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	4
4	ANTEPROJETO.....	5
5	APRESENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO E RELATÓRIOS.....	16



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

1 OBJETO

- 1.1 Anteprojeto para a construção de um Píer no Ramal do Manga no estado do Amapá.

2 LOCALIZAÇÃO

- 2.1.1 A área que engloba o empreendimento do embarcadouro está localizada às margens do rio Curipi, ao final da via do Ramal do Manga, Município de Oiapoque, no estado do Amapá. Essa área abrange terras da comunidade indígena do Manga.

- 2.2 A localização da área inicial do projeto está apresentada na Figura 1:

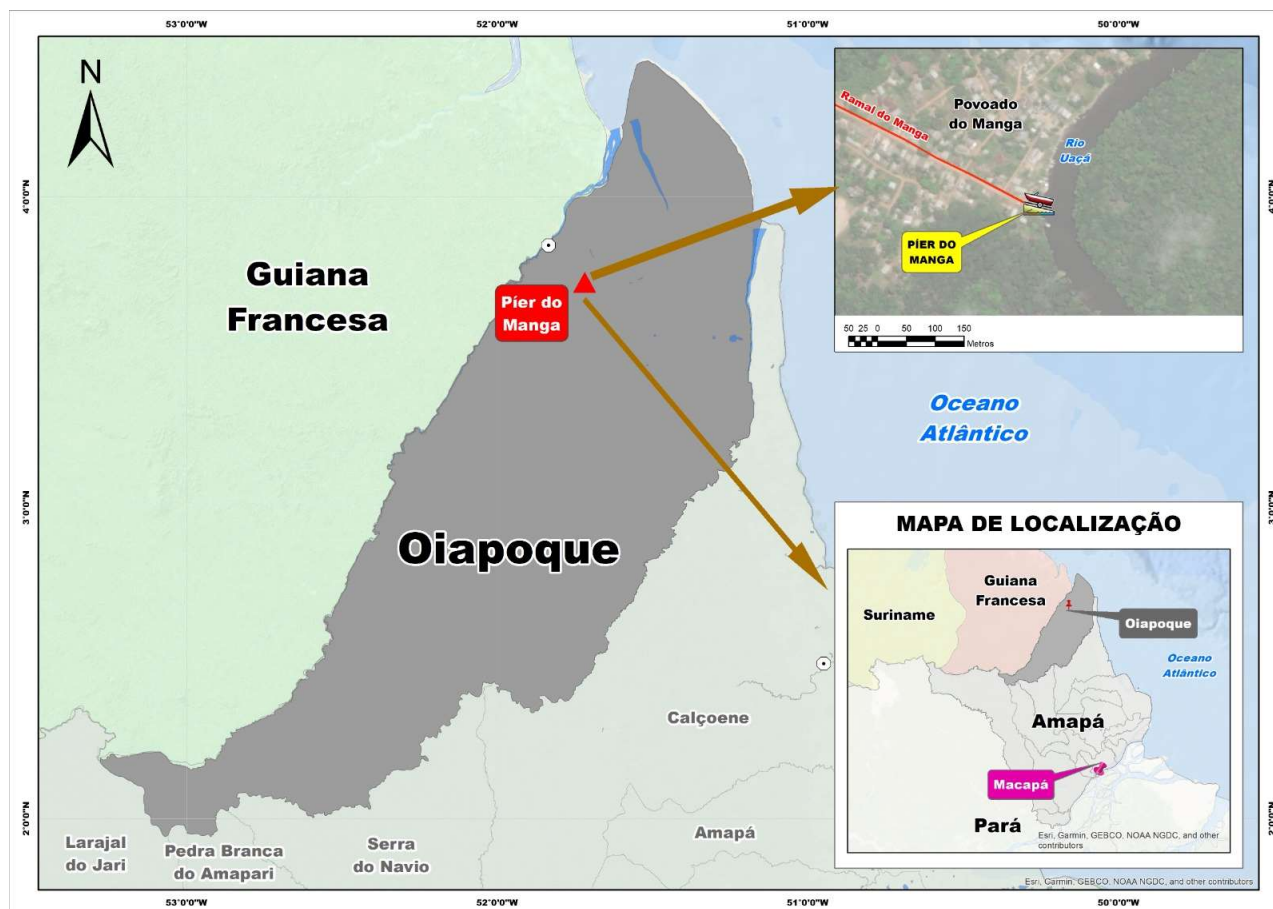


Figura 1 – Mapa de Localização



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD



Figura 2 – Áreas de Levantamentos

3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1 A elaboração dos serviços e produtos que compõem o ANTEPROJETO deverá estar em conformidade com a legislação vigente e, em especial, a:

- Lei Federal nº 13.303, de 30 de junho de 2016 e respectivas alterações;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e respectivas alterações;
- Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e respectivas alterações;
- Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1986;
- Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997;
- Normas NR-10, NR-18 e NR-35, do Ministério do Trabalho e Emprego;
- Portaria Nº 518/2004 do Ministério da Saúde;
- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010;
- Código de Obras dos municípios;
- Normas e Práticas Complementares;
- Práticas SEAP;



- Especificações Técnicas dos órgãos competentes;
 - Demais normas estrangeiras pertinentes na inexistência de normas nacionais correspondentes.
- 3.2 O escopo desta especificação técnica contempla os serviços necessários para elaboração de Anteprojeto, para a construção de um Pier no Ramal do Manga, no estado do Amapá.
- 3.3 Contatos prévios necessários com os órgãos públicos deverão ser feitos, junto ao corpo técnico da Codevasf, de forma a permitir que os estudos possam ser realizados em conformidade com a legislação, bem como diretrizes e critérios antecipadamente acordados. Todas as ações deverão ter seu planejamento aprovado pela Codevasf antes do início de sua execução.
- 3.4 A realização dos trabalhos envolve levantamentos de campo, em trabalhos de topografia, geologia/geotecnia, hidrologia, bem como ensaios de campo e de laboratório.
- 3.5 O anteprojeto deve incluir um conjunto abrangente e detalhado de documentos, assegurando que todas as informações necessárias para a obtenção da licença ambiental do empreendimento estejam em conformidade com a legislação vigente e as normas técnicas aplicáveis.
- 3.6 Os produtos podem ser subdivididos em subprodutos, que devem ser elaborados pela contratada conforme normas e especificações gerais apresentadas neste documento, além de normas técnicas e bibliografia especializada.
- 3.7 Antes do início da execução do contrato, a contratada deverá apresentar o plano de trabalho para aprovação da equipe de fiscalização responsável.
- 3.8 Os projetos devem ser elaborados em metodologia BIM (Modelagem de Informação da Construção).

4 ANTEPROJETO

4.1 OBJETIVO

- 4.1.1 O objetivo deste estudo é garantir todos os subsídios necessários à elaboração do projeto básico da construção do Pier do Ramal do Manga. Nele também deverá conter o estudo de viabilidade técnica econômica e ambiental das alternativas do empreendimento.
- 4.1.2 Este produto pode ser dividido nos seguintes subprodutos:
- P 1.1 – Diagnóstico Local
 - P 1.2 – Estudos Topográficos
 - P 1.3 – Estudos Geotécnicos;
 - P 1.4 – Estudos Hidrológicos;
 - P 1.5 – Componente Ambiental;
 - P 1.6 – Avaliação Técnica, Socioeconômica e Ambiental das alternativas;
 - P 1.7 – Detalhamento do Anteprojeto
 - P 1.8 – Planilha orçamentária e peças complementares;
 - P 1.9 – Síntese do Anteprojeto.

4.2 DIAGNÓSTICO LOCAL



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

- 4.2.1 Esta fase consiste na caracterização do cenário local existente. Boas propostas de solução serão possíveis somente a partir do detalhado conhecimento da situação.
- 4.2.2 Deverão ser consideradas a apresentação dos seguintes itens:
- a) Caracterização do empreendimento
 - I. Precedendo os estudos deverá ser elaborado um texto com a descrição das principais características técnicas do empreendimento. Também deverá ser apresentado um mapa de situação do empreendimento no formato “shapefile” (extensão SHP).
 - II. O mapa de situação do empreendimento deve localizá-lo geograficamente, destacando as características socioeconômicas, produtivas e gerais da região. Nesse caso, devem ser destacados os principais acessos ao empreendimento – rodovias, aeroportos, hidrovias, a divisão político-administrativa e outros temas que possam contribuir para a compreensão da dinâmica na área, tais como PIB per capita, total populacional, entre outros. Já na divisão político-administrativa, é obrigatória a representação municipal e de núcleos urbanos inseridos no entorno do empreendimento. Essas informações podem ser obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE ou prefeituras municipais.
 - b) Histórico local

Deverá ser apresentado o histórico de formação da área com o meio urbano em estudo, identificando os principais usos do solo, construções, estruturas, evolução demográfica, atividades econômicas dentre outros.
 - c) Empreendimentos na região

Apresentação de informações a respeito de projetos em implantação ou previstos para a região estudada, incluindo aqueles que utilizam o rio Curipi como fonte de transporte, ou utilização para irrigação e/ou outras atividades pertinentes e que possam representar interferência, contemplando análise da influência dos planos diretores das cidades, sistemas rodoviários federal, estadual e municipal, sistemas de distribuição de energia, comunicações e outros, que possam interagir com o projeto em desenvolvimento e de alguma forma possam interferir.
 - d) Informações preliminares licenciamento ambiental

Deverão ser apresentadas informações preliminares, relacionadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos na região, tais como: órgão responsável, legislação (municipal, estadual e federal) aplicável, estudos ambientais anteriores, existência de parques estaduais de conservação que possam impactar o projeto, entre outras.
 - e) O Levantamento de dados, será condicionado às definições prévias das áreas a serem consideradas como de influência (direta e indireta) do Projeto e que referenciem o entendimento da ambiência, para cada uma das alternativas.
 - f) Área de influência direta deve ser entendida como aquela sujeita aos impactos diretos da implantação do empreendimento. Sua delimitação é função das características técnicas, sociais, econômicas, físicas e ambientais dos sistemas a serem estudados e das características do empreendimento, considerando se as ações de uso proposto.
 - g) Após os estudos do material existente e as primeiras checagens de campo, deverão ser apresentados os limites da área geográfica a serem direta e indiretamente influenciadas pelo empreendimento, bem como a justificativa técnica utilizada para a definição das mesmas, acompanhadas de mapeamento, em escala compatível com a extensão do empreendimento e exigidas pelos estudos de viabilidade.
 - h) A caracterização da situação atual da área de influência (direta e indireta) do empreendimento deverá conter a descrição e análise dos fatores sociais, econômicos, políticos, legais, técnicos e



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

ambientais e suas interações, de modo a caracterizar a situação atual da área de influência direta e indireta.

- i) O diagnóstico deverá focar todos os fatores suscetíveis de sofrerem, direta e indiretamente, efeitos significativos do empreendimento nas suas diversas fases de implantação e operação das derivações de água.
- j) Os dados estatísticos, demográficos e caracterizadores do meio físico deverão estar devidamente atualizados e compatíveis com o contexto das análises e escala de trabalho.
- k) As informações acerca das condições existentes e os impactos irão auxiliar na identificação da alternativa que possa satisfazer às necessidades e propósitos da ação.
- l) Caracterização geográfica, demográfica;
- m) Beneficiários esperados e justificativas iniciais

4.2.3 Produtos esperados

- Diagnóstico local MINUTA: A Contratada apresentará o diagnóstico local preliminar. O produto será aprovado de forma preliminar aceitando-se apenas a falta de informações que dependam das próximas fases do Estudo.
- Diagnóstico local FINAL: Consolidação do diagnóstico local em capítulo específico da versão final do ANTEPROJETO. Deverá estar compatibilizado com as informações obtidas nas demais disciplinas de Estudo. Será medido dentro do produto ANTEPROJETO final.

4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

- 4.3.1 As especificações técnicas dos estudos topográficos estão descritas separadamente no final deste documento.

4.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

- 4.4.1 As especificações técnicas dos estudos geotécnicos estão descritas separadamente no final deste documento.

4.5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

- 4.5.1 Estes estudos consistem na coleta de dados hidrológicos (clima, pluviometria, fluviometria) da região e definição das bacias de contribuição.

4.5.2 Deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades:

- a) Elaborar os estudos hidrológicos/hidrogeológicos considerando a inserção do empreendimento;
- b) Caracterização da região: climática, pluviométrica, fluviométrica e geomorfológica. Deverá ser realizada consulta aos órgãos competentes pela gestão dos recursos hídricos da região quanto aos possíveis impeditivos para implantação do empreendimento;
- c) Pluviometria – Coleta de dados de chuva
- d) Fluviometria – Coleta de dados dos principais rios da região;
- e) Processamento de dados pluviométricos;
- f) Processamento de dados fluviométricos;
- g) Análise dos dados processados;



- h) Definição de bacias de contribuição: caracterização física das bacias (forma, declividade, tipo de solo, recobrimento vegetal), impactos a jusante, definição das bacias urbanas já existentes;
 - i) Determinação das descargas das bacias;
- 4.5.3 O estudo hidrológico deve fornecer informações essenciais para fundamentar a escolha da melhor alternativa para o empreendimento.
- 4.5.4 Produtos esperados
- Estudos Hidrológicos MINUTA: A Contratada apresentará os Estudos Hidrológicos específicos de cada alternativa.
 - Estudos Hidrológicos FINAL: Consolidação dos Estudos Hidrológicos compatibilizados com os demais estudos em capítulo específico da versão final do Anteprojeto. Será medido dentro do produto ANTEPROJETO FINAL
- 4.6 COMPONENTE AMBIENTAL
- 4.6.1 Este estudo se refere ao componente ambiental para subsidiar a análise de viabilidade técnica econômica e ambiental do empreendimento.
- 4.6.2 O estudo deve caracterizar a situação ambiental da área de influência do projeto nos aspectos físicos, bióticos, antrópicos, com o objetivo de compreender a região antes da implantação do empreendimento. Esses estudos servirão de referência para avaliação dos impactos ambientais advindos das obras, da operação dos empreendimentos, bem como dos passivos ambientais.
- 4.6.3 O componente ambiental consiste na elaboração de diagnóstico Ambiental das áreas de influência do empreendimento, na avaliação das ocorrências registradas nos levantamentos ambientais e na avaliação dos impactos ambientais que poderão resultar da execução das obras, com o objetivo de propor medidas de proteção ambiental.
- 4.6.4 O Componente Ambiental deverá ser suficiente para a elaboração do Projeto Básico e/ou Executivo de instalação do empreendimento com a alternativa ambiental mais viável para a sociedade (público alvo), dentre as diversas elencadas preliminarmente.
- 4.6.5 O Componente ambiental deverá considerar o resultado dos estudos de engenharia e eventuais análises já procedidas por órgão ambiental competente. Deverá ainda abordar estimativas dos custos futuros com estudos ambientais, taxas de licenciamento ambiental e mitigação de impactos ou passivos socioambientais.
- 4.6.6 A NORMAM-11/DPC – Normas da Autoridades Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavras de Minerais sob, sobre e às Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras (2ª revisão – 2022) deverá ser utilizada, no que couber, em todas as etapas dos estudos.
- 4.6.7 A Codevasf não se responsabilizará por qualquer dano ambiental causado nas fases de estudos e prospecções, devendo a consultora obter junto ao órgão ambiental competente todas as autorizações necessárias para a execução dos serviços, tais como: captura, manejo e transporte de fauna; supressão vegetal; estudos arqueológicos; estudos geológicos e geotécnicos; dentre outros.
- 4.6.8 Deverá ser caracterizado todo o contexto socioambiental antes da implantação do empreendimento, servindo de referência para a avaliação de impactos ambientais advindos das obras, da operação da infraestrutura e dos passivos socioambientais.
- 4.6.9 Na caracterização da situação ambiental, os possíveis impactos aos meios físico, biótico e



antrópico da área de influência do projeto deverão ser examinados, de forma expedita, por meio de dados secundários e, se necessário, primários.

- 4.6.10 Deverão ser abordadas as possíveis medidas cabíveis para a prevenção, atenuação, redução e mitigação de todos os potenciais impactos ambientais negativos identificados e potencialização e intensificação dos impactos positivos.
- 4.6.11 Todos os subtemas descritos a seguir deverão ser contemplados, contudo, podem ser apresentados conjuntamente ou separadamente, na ordem que for mais conveniente, mediante autorização da Codevasf. As análises e apresentações devem estar amparados por figuras, quadros, mapas ou plantas de caracterização e contextualização, cujas bases de dados utilizadas e os compositores de impressão deverão ser entregues em meio digital à contratante.
- 4.6.12 Deverá contemplar, no mínimo, os seguintes tópicos:
- a) Justificativa do Empreendimento;
 - b) Identificação do Empreendedor;
 - c) Caracterização do Empreendimento (localização em coordenadas geográficas ou coordenadas planas (UTM), identificando o município/aldeia beneficiado, a bacia hidrográfica e o corpo d'água; planta de situação do empreendimento indicando estruturas aquáticas e terrestre; descrição das características técnicas das estruturas aquáticas e terrestres; descrever as obras a serem realizadas para implantação das estruturas aquáticas e terrestres, indicando necessidade de aterro e dragagem, seu volume, localização das possíveis áreas de empréstimo e bota-fora e respectiva regularidade ambiental; informação do destino dos resíduos sólidos e a situação da destinação proposta em relação à legislação vigente; previsão da mão de obra necessária para implantação do empreendimento; apresentação da estimativa do custo total do empreendimento; e cronograma de implantação);
 - d) Diagnóstico ambiental sintético da região, contemplando os aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômicos;
 - e) No Diagnóstico, detalhar mais a caracterização qualitativa do corpo hídrico afetado pelo empreendimento, sistema de drenagem e comportamento hídrico, os usos atuais da água, hidrodinâmica, hidrologia, climatologia etc. e a fauna aquática;
 - f) Verificação junto a FUNAI da existência de fatores restritivos ao uso do solo;
 - g) Deverão ser apresentados os planos e programas governamentais (municipal, estadual e federal) relacionados diretamente com o propósito do empreendimento, em desenvolvimento ou propostos, para a Área de Influência do atracadouro/cais/pier/trapiches/rampas/passarelas/locais de guarda de embarcações e a sua compatibilidade com o mesmo;
 - h) O prognóstico ambiental deverá constituir um conjunto de cenários futuros a partir do diagnóstico e ser elaborado considerando as alternativas de implantação e de não implantação do empreendimento. Esse prognóstico deverá considerar, também, a proposição e a existência de outros empreendimentos na região ou na própria Área de Influência;
 - i) Legislação ambiental municipal, estadual e federal correlacionada com a tipologia do empreendimento, incluindo a NORMAM-11/DPC;
 - j) Identificação das principais interfaces "Empreendimento x Meio Ambiente";
 - k) Avaliação dos impactos decorrentes das obras previstas, e as devidas soluções para eliminar e/ou minimizar os impactos detectados, inclusive subsidiando a seleção e a elaboração dos projetos de seleção de fontes de materiais de construção, e a elaboração dos projetos de recuperação ambiental dessas áreas;
 - l) Identificação dos programas ambientais implementados e/ou necessários;



- m) Identificação, caracterização e quantificação do passivo ambiental;
 - n) Identificação de potenciais interferências na área indígena;
 - o) Cadastramento das áreas degradadas no entorno da Área Diretamente Afetada – ADA
- 4.6.13 O Componente Ambiental deverá ser elaborado por profissional(s) habilitados(as), responsável(s) tecnicamente pelos estudos apresentados, e realizado às expensas do empreendedor, devendo constar no documento nome, assinatura, registro no respectivo conselho profissional, e a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).
- 4.7 AVALIAÇÃO TÉCNICA SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS
- 4.7.1 Este estudo tem o objetivo de realizar o estudo de viabilidade técnica socioeconômica e ambiental das possíveis alternativas do empreendimento.
- 4.7.2 A elaboração da avaliação deverá permitir à Codevasf comparar as diferentes alternativas de arranjo do empreendimento e escolher a que melhor se adequar às suas possibilidades de investimento atuais e futuras. Para alcance do objetivo, devem ser observados, em especial, os seguintes pontos:
- 4.7.3 O processo de seleção de alternativa deverá ser feito através de modelo multiobjetivo desenvolvido especificamente para as características do problema envolvido. O modelo mais simples que poderá ser considerado deve incluir, como variáveis de decisão, indicadores associados a cada alternativa que reflitam:
- a) Os aspectos sociais, como por exemplo, a qualidade de vida representada pela disponibilidade de infraestrutura de irrigação, emprego, nível de renda, etc;
 - b) Os aspectos econômicos, como os indicadores de custos e benefícios;
 - c) Os aspectos ambientais da solução, representados pelos impactos do empreendimento;
 - d) Os aspectos institucionais, espelhando as facilidades ou dificuldades institucionais de implementação da alternativa; e
 - e) Os aspectos de sustentabilidade do empreendimento, em termos das variáveis decisórias apontadas nos itens anteriores.
- 4.7.4 A avaliação técnica, socioeconômica e ambiental deve ser apresentada considerando, pelo menos:
- a) O dimensionamento de no mínimo 3 alternativas com variações de sustentação e/ou traçados de transporte. Devem ser apresentados os Projetos Arquitetônicos de todas as alternativas, observando as Instruções de Serviço. A Contratada deverá verificar a existência de normativos municipais ou estaduais que possam interferir nos traçados.
 - b) Apresentar as alternativas com as principais obras contempladas em cada cenário alternativo, pré-dimensionadas e geometricamente definidas, com o objetivo de possibilitar a avaliação dos custos de implantação. Cada alternativa deverá ser constituída de textos justificativos, desenhos elucidativos e estimativas de quantitativos e de custos
 - c) A estimativa de custos de implantação com apresentação dos custos de Estudos Ambientais, Projeto Básico e Executivo, Serviços auxiliares (instalação e manutenção de canteiro, mobilização, desmobilização, administração), Terraplanagem, Captação Principal (Hidráulica, Elétrica e Civil), Transporte (Hidráulica, Elétrica e Civil), Obras complementares e Desapropriação. A estimativa de custos operacionais com apresentação dos custos de Operação, Manutenção, Custos energéticos, Administração, Taxas e impostos.
 - d) Proceder a avaliação econômica e financeira preliminar com as alternativas e os cenários preconizados, considerando-se os custos avaliados e os benefícios obtidos na área a ser atendida.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

Os índices econômicos serão relacionados à taxa interna de retorno (TIR) e os índices financeiros, aos fluxos de caixa representados pelos valores presentes, definidos em horizontes usualmente empregados nas avaliações de obras;

- e) Proceder a avaliação ambiental caracterizando e mensurando os impactos socioambientais das alternativas propostas.
- f) A elaboração do Resumo Comparativo das Alternativas.
- g) Escolher a melhor alternativa de anteprojeto a partir do confronto de seus custos de investimentos e custos operacionais, representando pelos seus valores presentes, definindo assim a melhor solução para o empreendimento.
- h) Elaborar análise incremental do anteprojeto com as alternativas de soluções, tendo-se por objetivo definir a “área ótima” de cada possibilidade, bem como os processos evolutivos para implantação das obras. A definição dos incrementos não será aleatória, mas baseada em critérios a serem discutidos e aprovados pela Codevasf. O resultado da análise incremental deverá possibilitar a clara definição da concepção final do projeto, sua dimensão e abrangência geográfica.
- i) As alternativas de solução propostas devem ser orçadas. Para tanto, é imprescindível que os estudos apresentem o grau de detalhamento necessário à avaliação dos custos.

4.7.5 Produtos esperados:

- Volume I – Relatório do Estudo: Deverá conter a descrição dos resultados do Estudo de Viabilidade realizado, em cada disciplina, suas conclusões e recomendações, atendendo a todas as definições do presente Termo de Referência, de tal modo a orientar as etapas seguintes ao ANTEPROJETO;
- Volume II – Memória Justificativa: Deverá conter a memória descritiva e justificativa dos estudos realizados, e das metodologias empregadas para tanto, e resultados obtidos. Deverão também ser apresentados todos os desenhos, mapas e gráficos desenvolvidos.
- Volume III – Avaliação Técnica e Socioeconômica: Deverá conter os estudos de viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental do Empreendimento.

4.8 DETALHAMENTO DO ANTEPROJETO

4.8.1 Este subproduto deve conter o detalhamento da alternativa mais viável em nível de anteprojeto:

4.8.2 A Ordem de Serviço do subproduto está condicionada a licença ambiental e demais exigências legais.

4.8.3 A divisão deste subproduto em volumes deverá seguir o formato mais apropriado para a apresentação das informações, sujeito à aprovação da fiscalização.

4.8.4 O detalhamento do anteprojeto deve conter:

- a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público-alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;
- b) condições de solidez, de segurança e de durabilidade;
- c) prazo de entrega;
- d) estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

- e) parâmetros de adequação ao interesse público, de economia na utilização, de facilidade na execução, de impacto ambiental e de acessibilidade;
- f) proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia; projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção proposta;
- g) levantamento topográfico e cadastral;
- h) pareceres de sondagem;
- i) memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação;
- j) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- k) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados
- l) cronograma físico-financeiro

4.8.5 O memorial descritivo do empreendimento deve conter:

4.8.5.1 Parâmetros estruturais e construtivos

4.8.5.2 Características técnicas do empreendimento, apresentando o disposto a seguir:

- a) Natureza do Rio – Apresentar informações referentes ao curso de água no trecho da intervenção, canal natural ou artificial.
- b) Extensão da intervenção – Apresentar o comprimento do trecho em questão desde o início até o fim da intervenção e largura da faixa de servidão ou domínio.
- c) Trecho – cada parte do comprimento de um desvio.
- d) Comprimento – Distância por trecho do rio.

4.8.5.3 Canteiro de obras e alojamento de trabalhadores

4.8.5.4 Critérios de escolha da área; localização e concepção geral; dimensionamento e atividades a serem desenvolvidas no canteiro: projeto de implantação com movimento de terra/terraplenagem, definindo as áreas de corte e aterro; edificações; projeto de infraestrutura (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, coleta e disposição dos resíduos sólidos, energia elétrica e iluminação e telefonia); locais de armazenamento (materiais e equipamentos); instalações para manutenção, abastecimento e lavagem de equipamentos e veículos, com separadores de água e óleo e usina de produção de materiais de construção e pré-moldados (se couber); medidas e equipamentos para prevenção de acidentes, dentre outras.

4.8.5.5 Áreas de bota-fora e descarte de materiais

- Localização e caracterização das áreas de bota-fora e identificação e caracterização da área de descarte necessária na fase construtiva, a ser usada durante a remoção de vegetação, terraplenagem, estocagem dos materiais de construção e de jazidas.

4.8.5.6 Análise de risco

- A Análise de Risco deverá apresentar e analisar o histórico de acidentes de empreendimentos similares, nas fases de implantação e operação, realizando um diagnóstico dos componentes e sistemas presentes e previstos no complexo associado ao Canal, as situações potenciais de



acidentes e emergências que possam acarretar danos ao meio ambiente e áreas de entorno, propondo medidas ou procedimentos a serem adotados para implantação e operação do empreendimento.

4.8.5.7 Demais informações pertinentes

4.8.6 As planilhas de quantitativos de orçamento devem ser apresentadas conforme critérios da Gerência de Custos da Codevasf (AD/GCT);

4.8.7 O anteprojeto deverá ser elaborado na metodologia BIM.

4.9 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E PEÇAS COMPLEMENTARES

4.9.1 As obras civis do embarcadouro do Ramal do Manga requerem uma adequada quantificação e orçamentação, considerando tanto as obras civis como os equipamentos envolvidos. O levantamento das quantidades necessárias decorrentes da elaboração do anteprojeto de engenharia é realizado de acordo com a metodologia adotada para o detalhamento de cada uma das obras e estruturas que compõem o sistema adutor.

4.9.2 No caso das obras projetadas com auxílio de programas de computador, a quantificação pode ser obtida diretamente dos relatórios gerados pelo software utilizado, onde as quantidades de materiais e serviços são apresentadas junto aos resultados dos cálculos de dimensionamento.

4.9.3 É essencial que a compilação dos dados gerados por meio de processamento computacional seja acompanhada de uma avaliação criteriosa dos valores encontrados, a fim de verificar a adequação dos resultados às exigências do projeto e às informações de campo. Já os quantitativos relacionados às demais obras projetadas em nível de anteprojeto, como estruturas flutuantes, estruturas metálicas, estruturas de madeira, bem como as estruturas de concreto armado em geral, devem ser obtidos por meio de cálculos de áreas, volumes e quantidades especificadas de materiais, a partir da análise dos respectivos desenhos de projeto.

4.9.4 As planilhas de quantitativos de orçamento devem ser apresentadas conforme critérios da Gerência de Custos da Codevasf (AD/GCT);

4.9.5 A planilha orçamentária deve ser apresentada em conjunto com o cronograma físico-financeiro da obra.

4.9.6 Este subproduto também contempla demais peças necessárias para se caracterizar um anteprojeto.

4.10 SÍNTESE DO ANTEPROJETO

4.10.1 Na Síntese do Projeto, o qual deverá conter Resumo dos Estudos Básicos, Concepção Geral do Projeto, Relatório síntese do Anteprojeto e Resumo Executivo.

4.10.2 Os estudos básicos são: estudos geotécnicos, estudos topográficos e estudos hidrológicos.

4.10.3 Na Síntese do Projeto deverá apresentar as informações referentes ao Projeto em foco, de modo sintético, incluindo recursos audiovisuais e materiais de divulgação, tecnicamente fundamentados e de fácil compreensão, com no mínimo as seguintes informações:

- Localização e dimensão da obra;
- Características gerais da obra;



- População beneficiada;
- Maquete eletrônica;
- Vídeo simulando um sobrevoo tridimensional da obra implantada no local.

4.11 MODELAGEM BIM

- 4.11.1 Os projetos devem ser disponibilizados em modelagem BIM (Modelagem de Informação da Construção), com nível de detalhamento adequado ao objeto proposto (LOD) e compatível o Autodesk Revit (extensão.rvt), além dos arquivos em formato Adobe PDF com a extensão em “pdf”.
- 4.11.2 Deverá ser gerada uma Maquete Eletrônica, por meio da modelagem BIM, para fins de divulgação do empreendimento com as seguintes características:
- 4.11.2.1 Conter todos os elementos presentes no projeto capazes de representar as características mais importantes do empreendimento, com superfícies em cores e texturas fidedignas; e
- 4.11.2.2 Permitir a extração de imagens, a escolha da Codevasf, incluindo cenas do exterior das edificações, com resolução igual ou superior a 2400 x 1800 pixels.
- 4.11.2.3 Deverão ser entregues os arquivos das imagens, além do arquivo original desenvolvido na concepção da Maquete Eletrônica.
- 4.11.3 Dentro desse conceito, eventuais incompatibilidades entre as disciplinas deverão ser identificadas com a atividade de detecção de interferências e corrigidas no ambiente da plataforma de modelagem, através da compatibilização dos projetos. Devendo as análises de compatibilidades entre as disciplinas, a serem realizadas na presença da equipe de fiscalização da Codevasf e formalizada. Com isso, busca-se minimizar a ocorrência de conflitos, para que a execução da obra seja otimizada.
- 4.11.4 O conjunto deverá incorporar também a modelagem tridimensional de todas as disciplinas, bem como possibilitar o trabalho em equipe sobre o mesmo arquivo BIM.
- 4.11.5 O modelo deve proporcionar a obtenção automática dos quantitativos que serão utilizados no Orçamento, contendo tabelas com a indicação destes quantitativos e dos números referentes a cada item no Orçamento.
- 4.11.6 Os arquivos deverão obedecer aos seguintes critérios:
- 4.11.6.1 Os projetos deverão ser modelados em 4D do BIM, contendo o planejamento e as estimativas por fase, possuindo recurso de associação bidirecional entre a interface de planejamento 4D, o Microsoft Project ou similar e a interface do modelo;
- 4.11.6.2 Permitir a interoperabilidade das disciplinas no ambiente da plataforma de modelagem com os arquivos IFCs (Industry Foundation Classes) das disciplinas modeladas nos formatos IFC 2x3 ou IFC4 da especificação da ISO/PAS 16739;
- 4.11.6.3 Os elementos, componentes e objetos utilizados nos projetos deverão conter em sua composição os serviços necessários para a quantificação desses serviços dos Projetos Básicos Modelados e Modelo de Execução da Obra (Modelo 4D);
- 4.11.6.4 Modelos devem ser e estar compatibilizados em todas as fases de projetos;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

- 4.11.6.5 Os elementos de construção desenvolvidos nos modelos BIM deverão estar em nível de detalhamento, geométrico e não geométrico, adequado à modelagem dos elementos, aderente à fase de Projeto Básico, permitindo a compatibilização e orçamentação analítica a partir do modelo;
- 4.11.6.6 A Consultora deverá fornecer os arquivos originais desenvolvidos na concepção. Estes arquivos devem conter todos os parâmetros, grupos de componentes (família) e templates utilizados, de todas as Disciplinas do Projeto Básico nos seus arquivos nativos e IFC. Os modelos em IFC devem conter elementos editáveis, de forma que não serão aceitos objetos não editáveis;
- 4.11.6.7 Os arquivos deverão ser entregues separados por disciplinas nos formatos nativos e no formato IFC. Os modelos das disciplinas complementares deverão ser relacionados e associados (federados) ao modelo de Arquitetura, através da definição de um ponto de referência único que serve de origem para o sistema de coordenadas que orienta o projeto, de maneira a permitir a visão de um modelo central. Esta modelagem deverá, ao final, estar totalmente compatível com as soluções desenvolvidas pelos projetos complementares;
- 4.11.6.8 O arquivo BIM Arquitetônico deverá conter ao menos três tabelas: a de ambientes com as respectivas áreas úteis, a de acabamentos e a de elementos e componentes;
- 4.11.6.9 Todas as folhas de desenho deverão possuir modelo de carimbo único;
- 4.11.6.10 Os conteúdos das pranchas deverão ser gerados diretamente do modelo BIM de cada Disciplina, garantindo a parametrização dos conteúdos gerados com o modelo, não sendo admitidos arquivos exportados e editados em outros softwares de projeto. Deverão ser entregues à Codevasf os arquivos nativos do software de modelagem usado para o desenvolvimento dos projetos de cada Disciplina e os respectivos arquivos IFC, bem como os arquivos em PDF de cada prancha gerada nos softwares de modelos.
- 4.11.7 Deverão ser entregues os arquivos das imagens, além do arquivo original desenvolvido na concepção do Modelo BIM.
- 4.11.8 Para gerenciamento e fiscalização do desenvolvimento da modelagem das informações da construção para cada disciplina de projeto, deverá ser gerado um arquivo único em formato IFC, que deverá conter todos os elementos de projeto e vistas.
- 4.11.9 Os arquivos referentes ao modelo de informação da construção em formato IFC deverão ser criados pela contratada relacionados com as etapas de projeto.
- 4.11.10 Também deverão ser entregues os documentos que contenham as seguintes informações extraídas do modelo, como:
- Detalhes;
 - Anotações;
 - Quadros de quantitativos de objetos;
 - Quadros de quantitativos de materiais;
 - Lista de pranchas/folhas;
 - Lista de revisões; e
 - Pranchas/Folhas.
- 4.11.11 Para a avaliação das interferências, conflitos e da integridade do Modelo BIM deverão ser gerados arquivos do modelo no formato nativo dos softwares utilizados e no formato IFC.



- 4.11.12 Os modelos deverão estar ligados através de referencial comum, a ser definido pela disciplina de arquitetura, de maneira a possibilitar a visão de um modelo central quando processados em softwares específicos de análise de modelos, como o Navisworks.
- 4.11.13 O processo de aprovação dos projetos constará de entregas quinzenais em formato eletrônico dos modelos dos projetos das disciplinas em desenvolvimento, nos formatos “.IFC”, “.PDF”, “.BCF” e nos formatos nativos dos softwares utilizados, como por exemplo “.PLA”, “.DGN”, “.RVT”, “.VWX”, “.PRJ”, “.TKS”, “.DDS”, entre outros, ou o conjunto de pastas dos arquivos gerados.

5 APRESENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO E RELATÓRIOS

5.1 OBJETIVO

- 5.1.1 Os produtos e relatórios finais referentes ao projeto em questão devem ser apresentados considerando as seguintes diretrizes:
- Os dados e informações que exigem tratamento espacial deverão ser apresentados em sistema geográfico de informações, com utilização de cartografia em escalas adequadas, de forma a permitir a sobreposição de temas e a interpretação conjunta dos mesmos;
 - Os dados referentes às unidades espaciais do projeto e as áreas de influência deverão ser apresentadas em bancos de dados inter-relacionados, de forma a permitir cruzamento de informações e representação gráfica associada ao sistema georreferenciado;
 - Os textos dos relatórios, mapas, desenhos, planilhas, etc., devem ser fornecidos em meio digital, de forma a serem editados e reeditados pela Codevasf;
 - Os resultados dos estudos devem ser objeto de relatórios sucintos, facilmente compreensíveis, com material de apoio para divulgação e apresentação pública.
 - Em todos os documentos devem ser relacionados os profissionais responsáveis por cada assunto, com suas respectivas ARTs, bem como a equipe de acompanhamento dos serviços de campo.

5.2 Plano de Trabalho

- 5.2.1 O Plano de Trabalho deve ser entregue em até 30 dias do início da execução do contrato e deve ser submetido à apreciação da Fiscalização, e será utilizado como instrumento de planejamento do Contrato.
- 5.2.2 O Plano de Trabalho deve apresentar, no mínimo, o seguinte conteúdo:
- 5.2.3 a) Cronograma Físico-Financeiro;
- 5.2.4 b) Estrutura e utilização da equipe por serviço;
- 5.2.5 c) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) registrada junto ao Crea,
- 5.2.6 d) Principais metodologias que serão adotadas para cada produto;
- 5.2.7 e) Cronograma de Entrega dos Produtos.

5.3 Relatórios Parciais e Finais



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

- 5.3.1 A Contratada emitirá os Relatórios Parciais conforme cronograma físico e financeiro, de acordo com cada grupo de disciplina técnica:
- 5.3.2 A Contratada emitirá o Relatório Final conforme o cronograma físico e financeiro, após a aprovação pela fiscalização dos Relatórios Parciais correspondentes.
- 5.3.3 A Contratada emitirá a Minuta do Relatório Final, a ser apresentada ao final dos serviços, com integração dos relatórios parciais, com ênfase nos resultados obtidos, separado em Volumes e Tomos a serem propostos no Plano de Trabalho. Ficará a critério da CONTRATADA sugerir alterações para que esta compatibilize à realidade dos estudos, as quais deverão ser submetidas à aprovação da Codevasf, antes da impressão.
- 5.3.4 Os Relatórios Parciais e Final deverão ser apresentados da seguinte maneira:
- Relatórios, em formato “.docx” e “.pdf” apresentando detalhadamente os trabalhos elaborados, com a síntese dos dados levantados ou produzidos (através de tabelas, quadros, gráficos, etc.), além da contextualização, metodologias, resultados e conclusões obtidas;
 - Anexos, em formato editável de todos os dados coletados, utilizados e/ou produzidos, incluindo planilhas, mapas, desenhos, figuras, gráficos, tabelas, fórmulas, formulários, códigos, modelos, apostilas, normas, apresentações, vídeos.
- 5.3.4.1 O Relatório Parcial deverá ser apresentado em e-mail e drive específico para o projeto, no qual os arquivos serão identificados no título e deverão ser organizados de acordo com a estrutura do plano de trabalho;
- 5.3.4.2 O Relatório Final será entregue em 1 (uma) via impressa completa, drive e 1 (uma) via digital (pen drive ou HD). A via impressa deve ser entregue com encadernação do tipo "capa-dura", não sendo aceitas espirais ou garras plásticas, e com as folhas destacáveis. O conteúdo do arquivo digital deverá ser exatamente igual ao impresso (mesma estrutura dos volumes e demais elementos).
- 5.3.5 O Relatório Final poderá ser apresentado de acordo com a estrutura apresentada no item 9. Ficará a critério da CONTRATADA sugerir alterações para que esta compatibilize à realidade dos estudos, as quais deverão ser submetidas à aprovação da Codevasf, antes da impressão.
- 5.3.6 A versão definitiva do Relatório Final deverá ser disponibilizada em pen drive e em link acessível pelos serviços de “nuvem”, incluindo textos, planilhas, desenhos, imagens, fotografias, cartas, etc., gerados em ambientes de trabalho e softwares compatíveis com os da Codevasf. Caso a CONTRATADA tenha preferência em gerar os trabalhos produzidos em softwares não disponibilizados pela Codevasf, ficará obrigada a fornecer os originais dos mesmos, completos, com os respectivos manuais e garantias.
- 5.3.7 Os programas de computação utilizados na elaboração do projeto deverão ser apresentados de modo sistemático e completo, contendo as seguintes informações, entre outras: nome do programa, autor, descrição, modelo matemático utilizado, fluxograma, comentários referentes aos resultados, linguagem e programa fonte, de acordo com o exigido pela Codevasf.
- 5.3.8 A CONTRATADA deverá exercer controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto no texto como nos memoriais e desenhos, objetivando clareza, objetividade, consistência das informações, fontes seguras, justificativas de resultados, com texto isento de erros de português e opiniões, de digitação e de formatação.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA SERVIÇOS GEOTECNIA/GEOLOGIA

1. OBJETIVO

- 1.1. O objetivo dos estudos geotécnicos é determinar como proceder ao levantamento de dados que permita o detalhamento das fundações das obras, a quantificação das categorias de material para implantação de embarcadouro no Ramal do Manga, no município de Oiapoque, estado do Pará.
- 1.2. As especificações são gerais e aplicam-se aos serviços geotécnicos de campo necessários para embasar os produtos pertencentes ao Anteprojeto de Engenharia do Embarcadouro no Ramal do Manga.

2. ESTUDOS GEOTÉCNICO/GEOLÓGICOS

- 2.1. Os estudos geotécnicos e geológicos deverão considerar, pelo menos:
 - a. Caracterizar o solo da região de implantação do empreendimento e as recomendações requeridas pelo projeto para a solução de problemas construtivos. Para tanto, minimamente, os seguintes itens deverão ser coletados, analisados e inseridos no produto.
 - b. Coleta e análise das informações existentes: topografia, geomorfologia, solos, clima e vegetação da região, publicações, cartas, mapas, fotografias aéreas, dados geotécnicos de outros empreendimentos da região e outras;
 - c. Interpretação de fotografias aéreas e/ou imagens disponíveis (verificação de falhas, juntas, xistosidades, cavidades, estratificações, delimitação de locais com probabilidade de ocorrência de materiais de construção, zonas de talus, zonas de solos compressíveis, formações calcárias e quaisquer outras de interesse para o estudo);
 - d. Investigação de campo, que permitam obter dados geológicos/geotécnicos a serem utilizados nos diversos produtos necessários para elaboração do anteprojeto de engenharia
 - e. A existência de processos relacionados à exploração mineral na região de estudo deverá ser consultada no Sistema de Informações Geográficas de Mineração – SIGMINE, da Agência Nacional de Mineração – ANM;
 - f. A geologia regional da área do projeto;
- 2.2. Os trabalhos deverão ser iniciados por análise criteriosa dos serviços geotécnicos já realizados e, em seguida, apresentar o plano de trabalho de execução de investigações geotécnicas.
- 2.3. A contratada deve, por meio do plano de trabalho, estabelecer os critérios para o desenvolvimento das investigações geológico/geotécnicas.
- 2.4. O plano de trabalho deverá ser aprovado pela Codevasf.
- 2.5. A contratada deve investigar as condições geológicas/geotécnicas para a construção de embarcadouro:
- 2.6. A investigação geotécnica contará com os seguintes métodos:



- a. Sondagens à percussão com ensaio SPT;
 - b. Sondagens a trado/poços de inspeção;
 - c. Ensaios de campo e laboratório.
- 2.7. Para finalizar o serviço, a contratada deve apresentar um Relatório Final de Geotecnia.
- 2.8. Produtos Esperados:
- a. Plano de Trabalho Específico (PTE) de Geologia/Geotecnia: documento responsável por nortear todas as investigações de campo, laboratório e escritório a serem realizadas no desenvolvimento dos estudos geológicos e geotécnicos – Não será objeto de medição, todavia, o início dos serviços de campo está condicionado a sua aprovação.
 - b. Relatório final de Geotecnia: Consolidação dos Estudos Geológicos e Geotécnicos compatibilizados com os demais estudos em capítulo específico do Anteprojeto. Sua medição será composta pelos serviços de campo realizados a preço unitário, acrescidos do valor correspondente à elaboração do relatório, conforme planilha orçamentária.
- 2.9. As investigações de campo serão pagas a preço unitário mediante a entrega dos resultados no Relatório Final de Geotecnia.
- 2.10. O Relatório Final de Geotecnia terá um valor atribuído à sua elaboração, incluindo análises detalhadas e recomendações com base nos dados obtidos.

3. PLANO DE TRABALHO

- 3.1. A Contratada, antes do início dos trabalhos de geotecnia, apresentará, para aprovação pela codevasf, o Plano de Trabalho Específico (PTE) de geotecnia, 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. Apresentação de todos profissionais envolvidos no serviço proposto, inclusive o responsável geral e os responsáveis por cada equipe.
 - 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. Cronograma físico-financeiro dos serviços de campo;
 - h. A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento de cada tipo de serviço, com o critério de parada;
 - i. O programa de investigação geotécnica com os quantitativos de cada tipo de serviço e as localizações georreferenciadas previstas abordando os critérios utilizados para sua determinação;
 - j. Tabela resumo das investigações geotécnicas previstas com as seguintes informações: Local, coordenadas, identificação, espessura prevista para sondagem, ensaios a serem realizados.



- k. A data prevista para o término dos serviços.

4. RELATÓRIO FINAL DE GEOTECNIA

- 4.1. O Relatório final dos estudos deverá conter no mínimo as seguintes informações:
 - a. Descrição da geologia regional com foco na área do projeto;
 - b. Mapa geral das áreas com localização das jazidas de materiais naturais de construção;
 - c. Mapas detalhados das áreas de materiais naturais de construção, com indicação de volumes, sondagens, ensaios realizados, distância e transporte, etc.;
 - d. Mapa de localização das sondagens realizadas;
 - e. Perfis geotécnicos do subsolo ao longo da área de estudo, com registro das sondagens, ensaios executados e caracterização geotécnica e estratigráfica dos materiais encontrados;
 - f. Planta e perfil com locação da fundação;
 - g. Tabelas individuais de acordo com tipo de investigação com informações cruciais, por exemplo, identificação, coordenadas, espessura de solo e rocha executada e etc;
 - h. Tabela resumo com todos os quantitativos executados;
 - i. Perfis individuais (logs) das sondagens e poços de inspeção;
 - j. Origem e destino dos materiais provenientes das escavações.
 - k. Tabelas e gráficos dos resultados dos ensaios de laboratório;
 - l. Boletins de sondagens e ensaios de campo;
 - m. Análises e interpretações acerca dos dados obtidos pelas investigações de campo;
 - n. Plano de tratamento de fundações, taludes e rebaixamento do lençol freático;
 - o. Texto contendo a concepção final e síntese dos estudos realizados,
 - p. Recomendações para continuidade do projeto;
 - q. Relatório fotográfico.

5. MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

5.1. SONDAGEM A TRADO

5.1.1. Identificação

- 5.1.1.1. As sondagens a trado deverão ser identificadas pelas letras ST, seguidas de número indicativo, o qual deverá ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem.
- 5.1.1.2. Para estruturas distintas, sugere-se utilizar diferentes centenas. Por exemplo,



Canal: ST 101, ST 102, ST 103...; estruturas de controle: ST 201, ST 202, ST 203...; pontes: ST 301, ST 302, ST 303...

5.1.2. Equipamentos:

- a. Trados do tipo concha com diâmetro de 100 mm (4''), 150 mm (6'') e 200 mm (8'');
- b. Trado helicoidal com diâmetro mínimo de 63 mm (2 ½'');
- c. Cruzetas;
- d. Hastes;
- e. Luvas de ferro galvanizadas (diâmetro mínimo de 25mm) ou aço sem costura (diâmetro mínimo de 19 mm);
- f. Ponteira constituída por peça de aço terminada em bisel;
- g. Chaves de grifo;
- h. Trena;
- i. Recipientes herméticos para amostras;
- j. Parafina;
- k. Sacos plásticos ou de lona;
- l. Etiquetas para identificação;
- m. Medidor de nível d'água.

5.1.3. A execução das sondagens e o processo de amostragem devem ser feitos de acordo com a normativa NBR 9603/2015 – Sondagem a Trado – Procedimento.

5.1.4. Apresentação dos resultados

5.1.4.1. Os resultados das sondagens a trado devem ser apresentados em relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

5.1.4.2. Os relatórios devem conter perfis individuais na escala 1:100 com as descrições e classificação granulométrica tátil visual dos materiais atravessados confeccionada por geólogo, engenheiro ou técnico especializado, cujo nome e assinatura deverão constar no perfil.

5.1.4.3. Os relatórios devem possuir os boletins de campo com as seguintes informações:

- a. Nome da obra e do cliente;
- b. Identificação e localização do furo;
- c. Tipo de trado utilizado na perfuração e seu diâmetro (final e inicial);
- d. Data de execução;
- e. Descrição dos materiais e profundidade das amostras coletadas;
- f. Motivo da paralização;
- g. Medidas do nível d'água com data, hora e profundidade do furo na ocasião medida.

5.1.4.4. Após o término do último furo da campanha, deverá ser apresentado o relatório



final com texto explicativo, localização dos furos executados, tempo gasto, total de furos executados, total de metros perfurados, planta de localização das sondagens com referência topográfica e outras informações de interesse da Codevasf.

- 5.1.4.5. Todas as informações técnicas deverão ser armazenadas em arquivos eletrônicos.

5.2. POÇO DE INSPEÇÃO

5.2.1. Identificação

- 5.2.1.1. Os poços de inspeção deverão ser identificados pelas letras PI, e as trincheiras pelas letras TR, seguidas de número indicativo, o qual deverá ser crescente e sequencial, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem

- 5.2.2. A execução dos poços de inspeção e trincheiras deve seguir normativa NBR 9604/2016 - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas – procedimento, a qual indica os procedimentos básicos para abertura de um poço e trincheira, desde os equipamentos utilizados até o processo de amostragem do solo.

- 5.2.2.1. A escavação de poços e trincheiras também pode ser efetuada por retroescavadeira, recomendado quando o acesso é possível, pois acelera a investigação.

5.2.3. Apresentação dos resultados

- 5.2.3.1. Os resultados das sondagens devem ser apresentados em relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

- 5.2.3.2. Os relatórios devem conter perfis individuais na escala 1:100 com as descrições e classificação granulométrica tátil visual dos materiais atravessados, suas estruturas, resistência e etc., feita por técnico especializado, cujo nome e assinatura deverão constar no perfil.

- 5.2.3.3. Os relatórios devem possuir os boletins de campo com as seguintes informações:

- a. Nome da obra e do cliente;
- b. Identificação e localização do poço ou trincheira;
- c. Forma e dimensões;
- d. Cota da boca;
- e. Data da execução;
- f. Descrição dos materiais e profundidade das amostras coletadas;
- g. Motivo de paralisação;
- h. Medidas de nível d'água com data, hora e profundidade do poço (ou trincheira) na ocasião da medida.



- 5.2.3.4. Após o término do último poço/trincheira da campanha, deverá ser apresentado o relatório final com texto explicativo, localização dos poços/trincheiras realizados, tempo gasto, total de poços/trincheiras executados, total de metros perfurados, planta de localização dos poços/trincheiras com referência topográfica e outras informações de interesse da Codevasf e conhecimento da empreiteira.
- 5.2.3.5. Todas as informações técnicas deverão ser armazenadas em arquivos eletrônicos.
- 5.3. SONDAGEM A PERCUSSÃO (SPT)
 - 5.3.1. Identificação
 - 5.3.1.1. As sondagens a percussão deverão ser identificadas pelas letras SP, seguidas de número indicativo, o qual deverá ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem.
 - 5.3.1.2. Para estruturas diferentes, sugere-se utilizar diferentes centenas. Por exemplo, Canal: SP 101, SP 102, SP 103...; estruturas de controle: SP 201, SP 202, SP 203...; pontes: SP 301, SP 302, SP 303...
 - 5.3.2. Os equipamentos utilizados, o procedimento para execução, o processo de amostragem e os ensaios SPT e de lavagem por tempo referente à sondagem a percussão está detalhado na normativa NBR 6484/2020, que deve ser adotada.
 - 5.3.3. Desmobilização / mobilização: o item considera a mobilização de uma equipe de sondagem com devidos equipamentos necessários e mão de obra pertinente.
 - 5.3.4. Deslocamento/instalação: para a análise do deslocamento/instalação do equipamento, será considerado a distância entre os furos de sondagem subsequentes.
 - 5.3.5. Apresentação dos resultados
 - 5.3.5.1. Os resultados das sondagens a percussão e ensaios SPT devem ser apresentados em relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.
 - 5.3.5.2. Os relatórios têm de conter perfis individuais na escala 1:100 com valores de resistência a penetração do amostrador, calculados e colocados em gráfico, classificação tátil-visual dos materiais atravessados, feita por técnico especializado, cujo nome e assinatura deverão constar no perfil.
 - 5.3.5.3. A classificação geológica dos materiais deverá ser realizada por geólogo, cujo nome e registro no CREA deverá ser anotado nos perfis.



5.3.5.4. Os relatórios devem conter os boletins de campo com as seguintes informações:

- a. Nome da obra e do cliente;
- b. Número da sondagem (identificação) e localização do furo;
- c. Diâmetro da sondagem e método de perfuração;
- d. Cota e coordenadas das sondagens;
- e. Data de execução (início e término);
- f. Medidas do nível d'água com data, hora e profundidade do furo na ocasião medida;
- g. Posição final do revestimento;
- h. Resultado dos ensaios de penetração, com número de golpes e avanço em centímetro para cada terço de penetração do amostrador;
- i. Resultado dos ensaios de lavagem por tempo, com intervalo ensaiado, avanço em centímetro e tempo de operação da peça de lavagem;
- j. Resultados dos ensaios de permeabilidade;
- k. Identificação das anomalias observadas;
- l. Confirmação do preenchimento do furo após a conclusão ou, se for o caso, motivo do não preenchimento;
- m. Descrição sucinta dos materiais atravessados;
- n. Motivo da paralisação do furo;

5.3.5.5. Após o término do último furo da campanha, deverá ser apresentado o relatório final com texto explicativo, localização dos furos executados, tempo gasto, total de furos executados, total de metros perfurados, planta de localização das sondagens com referência topográfica e outras informações de interesse da Codevasf e conhecimento da empreiteira.

5.3.5.6. Todas as informações técnicas deverão ser armazenadas em arquivos eletrônicos.

5.4. SONDAGEM ROTATIVA

5.4.1. Identificação

5.4.1.1. As sondagens rotativas serão identificadas pelas letras SR, seguidas de número indicativo, o qual deverá ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem.

5.4.2. Procedimento para perfuração em solo

5.4.2.1. As sondagens rotativas destinam-se a perfuração de material rochoso, porém, na maioria dos casos, é necessário atravessar camadas de solo. Diversos procedimentos podem ser utilizados para tal objetivo, entre eles, a execução da sondagem a percussão com ensaio SPT.

5.4.3. Equipamentos:



- a. Tripé;
 - b. Sonda rotativa;
 - c. Bomba d'água;
 - d. Hastes,
 - e. Barriletes;
 - f. Coroas;
 - g. Luvas alargadoras (calibradores);
 - h. Tubos de revestimento.
- 5.4.3.1. Poderão ser utilizados demais ferramentas para execução da sondagem rotativa, bem como da sondagem a percussão caso seja utilizada.
- 5.4.3.2. Os equipamentos deverão seguir normas de padronização de dimensões e de nomenclatura no intuito de permitir a permutabilidade entre peças de diversos fabricantes.
- 5.4.3.3. Existem dois padrões de dimensões e nomenclaturas para equipamentos de sondagens, o Sistema Americano - DCDMA (*Diamond Core Drill Manufacturers Association*) e o Sistema Métrico (CRAELIUS), um deve ser adotado.
- 5.4.4. Execução da sondagem
- 5.4.4.1. Sondagem, quando efetuada em terreno seco, deverá ser iniciada após limpeza da área para permitir todas as operações necessárias.
- 5.4.4.2. A sonda deve estar firmemente ancorada no terreno no intuito de minimizar as vibrações.
- 5.4.4.3. Em terreno alagado ou coberto por lâmina d'água de grande espessura, a sondagem deverá ocorrer ancorada, totalmente assoalhada, com balaústres de proteção em todo o perímetro.
- 5.4.4.4. Um piquete com identificação deverá ser cravado no local da sondagem, que servirá como ponto de referência para medidas de profundidade e para marcação topográfica.
- 5.4.4.5. Em caso de sondagem inclinada, o posicionamento e o ajuste da sonda deverão ser realizados com auxílio de bússola e clinômetro.
- 5.4.4.6. Deverá ser empregado, com anuência da fiscalização, todos os recursos para assegurar a qualidade da sondagem, entre eles:
- a. Redução de vibração do equipamento mediante a correta ancoragem da perfuratriz;
 - b. Utilização de hastes retilíneas;
 - c. Uso de equipamentos e acessórios apropriados às condições geológicas;
 - d. Emprego de lamas bentoníticas como fluido de perfuração;
 - e. Realização de manobras curtas e a adequação da velocidade de perfuração;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

- f. Utilização correta dos barriletes e coroas para conseguir a melhor recuperação possível do testemunho
- 5.4.4.7. A recuperação mínima exigida é 95%, todavia, mesmo com a utilização das medidas do item 3.1.4.6., poderá não ser alcançada. Nesse caso, a aceitação do furo e dos seus resultados no trecho com recuperação insuficiente fica a cargo da Codevasf.
- 5.4.4.8. Os diâmetros a serem utilizados e sua sequência deverão ser estabelecidos em especificações técnicas e em contrato, podendo ser ajustados mediante aprovação da Codevasf.
- 5.4.4.9. Caso o avanço da sondagem rotativa ocorrer mais de 50 cm em material mole ou incoerente, deve ser feito um ensaio SPT seguidos de outros em intervalos de 1 m, até que seja atingido novamente o material impenetrável a percussão.
- 5.4.4.10. Caso a sondagem alcance o nível freático, sua profundidade deve ser anotada. Se ocorrer artesianismo não surgente, deverá ser registrado o nível estático, caso seja surgente, a vazão deverá ser medida.
- 5.4.4.11. Após o encerramento da sondagem, o furo deverá ser completamente preenchido e uma estaca com a identificação do local deverá ser cravada.
- 5.4.4.12. Os furos em sítios de barragens, túneis ou escavações profundas a céu aberto devem ser preenchidos com calda de cimento ou argamassa, vertida a partir do fundo do furo. Em outros tipos de obras, o preenchimento será feito com solo ou solo-cimento.
- 5.4.4.13. Os critérios de paralisação da sondagem rotativa deverão ser estabelecidos caso a caso, em função da importância e responsabilidade estrutural da obra e das características e tipo de material rochoso encontrado. Estas definições deverão ser feitas sob consulta à Fiscalização.
- 5.4.4.14. Em todos os casos, no entanto, deverão ser observados:
- a. Perfuração mínima de 5,00 metros em material com recuperação maior ou igual a 30%.
 - b. Obtida recuperação maior ou igual a 80% nos últimos 3,00 metros e observado o disposto no item anterior, a sondagem poderá ser finalizada
- 5.4.5. Amostragem
- 5.4.5.1. Amostragem deverá ser contínua e total, mesmo em materiais incoerentes ou muito fraturados.
- 5.4.5.2. A recuperação não pode ser inferior a 95% por manobra, exceto quando autorizado pela fiscalização.
- 5.4.5.3. Operação de retirada das amostras do barrilete devem ser feitas com cuidado,



de modo que a posição relativa dos testemunhos coletados deve ser mantida nas caixas.

- 5.4.5.4. Caso seja necessário quebrar o testemunho para acondicioná-lo na caixa de amostra, o local de quebra deverá ser assinalado por dois riscos paralelos.
- 5.4.5.5. As amostras devem ser acondicionadas em caixas próprias para testemunhos, na qual deve ser anotado o número do furo, nome da obra e do cliente, local e número da caixa e o número de caixas do furo.
- 5.4.5.6. Os testemunhos deverão ser colocados nas caixas, após cada manobra, com a parte superior da manobra do lado esquerdo do observador. As amostras subsequentes deverão ser colocadas na caixa, seguindo o andamento da esquerda para a direita, na sequência crescente de profundidade de amostra.
- 5.4.5.7. As amostras deverão ser separadas por um taco de madeira posicionado transversalmente na canaleta da caixa. As informações de profundidade e o final do furo devem estar sinalizados no taco.
- 5.4.5.8. As caixas de amostras deverão permanecer guardadas à sombra, em local ventilado, até o final da sondagem, quando serão transportados para local indicado pela fiscalização (codevasf).
- 5.4.5.9. Para descrição dos testemunhos, o local deverá ser arejado, com iluminação adequada, protegido das intempéries.
- 5.4.5.10. Deve-se evitar o transporte longo de caixas de testemunho no intuito de prevenir eventuais danos.
- 5.4.6. Desmobilização / mobilização: o item considera a mobilização de uma equipe de sondagem com devidos equipamentos necessários e mão de obra pertinente.
- 5.4.7. Deslocamento/instalação: para a análise do deslocamento/instalação do equipamento, será considerado a distância entre os furos de sondagem subsequentes.
- 5.4.8. Apresentação dos resultados
 - 5.4.8.1. Os resultados das sondagens rotativas devem ser apresentados em relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.
 - 5.4.8.2. Os relatórios devem conter perfis individuais na escala 1:100 com a classificação geológico-geotécnica dos materiais atravessados, feita por geólogo habilitado, cujo nome, número do registro no CREA e assinatura presentes no perfil.
 - 5.4.8.3. O relatório também deve conter os boletins de campo com as seguintes informações:



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

- a. Nome da obra e do cliente;
- b. Identificação e localização do furo;
- c. Inclinação em relação a vertical e rumo do furo;
- d. Diâmetro da sondagem e tipos de barrilete e coroas utilizados;
- e. Cota e coordenadas;
- f. Data da execução;
- g. Nome do Sondador e da empresa;
- h. Caso tenha atingido o nível freático, tabela com leituras de nível d'água com: data, hora, nível d'água, profundidade do furo, profundidade do revestimento e observações sobre eventuais fugas de água;
- i. Posição final do revestimento;
- j. Caso seja utilizado penetração SPT, os resultados dos ensaios devem constar;
- k. Recuperação dos testemunhos, em porcentagem, por manobra;
- l. Nos trechos com recuperação superior a 75%, será indicado o número de peças de testemunhos por metro de acordo com os trechos de mesmo padrão de faturamento;
- m. IQR (Índice de qualidade da rocha) por trecho de isofraturamento e/ou o RQD (*Rock Quality Designation*) por manobra, expressos em porcentagem;
- n. Indicação das anomalias e fenômenos importantes observados;
- o. Descrição sucinta dos materiais;
- p. Observações sobre preenchimento do furo com peso em quilogramas gastos se for usado cimento, ou, motivo do não preenchimento.

5.4.8.4. Após o término do último furo da campanha, deverá ser apresentado o relatório final com texto explicativo, localização dos furos executados, tempo gasto, total de furos executados, total de metros perfurados, planta de localização das sondagens com referência topográfica e outras informações de interesse da Codevasf e conhecimento da empreiteira.

5.5. SONDAGEM MISTA

- 5.5.1. O método da sondagem mista conjuga sondagem a percussão no trecho em solo e sondagem rotativa no trecho em rocha.
- 5.5.2. Os procedimentos, equipamentos, amostragem, ensaios e apresentação de resultados são os mesmos aplicados para as sondagens a percussão (SPT) e rotativa.
- 5.5.3. As sondagens mistas são identificadas pelas letras SM, seguidas de número indicativo crescente, que deverá ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem.
- 5.5.4. Desmobilização / mobilização: o item considera a mobilização de uma equipe de sondagem com devidos equipamentos necessários e mão de obra pertinente.



5.5.5. Deslocamento/instalação: para a análise do deslocamento/instalação do equipamento, será considerado a distância entre os furos de sondagem subsequentes.

5.6. ENSAIOS LABORATORIAIS

5.6.1. Em locais específicos de maior interesse, amostras deformadas e indeformadas devem ser coletadas, por meio de sondagem a trado e poço de inspeção, e submetidas a ensaios laboratoriais, a fim de conhecer com mais detalhes as características dos materiais.

5.6.2. A coleta de amostras deve ocorrer seguindo as normativas NBR 9604/2016 (Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas – procedimento) e a NBR 9603/2015 (Sondagem a Trado – Procedimento).

5.6.3. O preparo das amostras de solo para ensaios de compactação e caracterização deverá ocorrer de acordo com a normativa NBR 6457/16 – Amostras de Solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização.

5.6.4. Os ensaios devem ser realizados de acordo com as normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e quando não há, de órgãos internacionais de normalização, conforme a seguinte tabela:

ENSAIO	NORMAS
Umidade Natural	NBR 6457/16 – Amostras de Solo – Preparação para ensaios de compacta – Anexo A.
Densidade Natural	NBR 6457/16 – Amostras de Solo – Preparação para ensaios de compacta – Anexo A e DNER – ME 093/64 – “Densidade real dos solos”.
Limite de Liquidez	NBR 6459/17 - Solo - Determinação do limite de liquidez.
Limite de Plasticidade	NBR 7180/16 - Solo — Determinação do limite de plasticidade.
Granulometria por Peneiramento e por sedimentação	NBR 7181/18 – Solo – Análise Granulométrica.
Ensaio de Compactação Proctor Normal	NBR 7182/20 – Solo – Análise Granulométrica.
Massa específica real dos grãos	NBR 6508/84 – Grãos de Solos que passam na peneira de



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

	4,8mm – Determinação da massa específica.
Adensamento edométrico	NBR 16853/20 – Solo – Ensaio de adensamento unidimensional.
Triaxial (UU) não consolidado - não drenado	ASMT D2850 - Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils.
Triaxial (CU) consolidado – não drenado	ASMT D4767 - Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils.
Dispersão - Granulometria Comparativa	NBR 13602/20 - Solo - Avaliação da dispersibilidade de solos argilosos pelo ensaio sedimentométrico comparativo - Ensaio de dispersão SCS.
Dispersão - Crumb Test	NBR 13601/20 - Solo - Avaliação da dispersibilidade de solos argilosos pelo ensaio do torrão (crumb test).
Infiltração	NBR 13969/97 – Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação – Anexo A.
Perda de d'água	Diretrizes do Boletim nº03 - ABGE – “Manual de Sondagens”.
Abrasão “Los Ángeles”	NBR NM 51/2000 – Agregado graúdo – Ensaio de abrasão “Los Ángeles”.
Permeabilidade vertical de carga variável	NBR 14545/21 - Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos à carga variável .
Massa específica aparente “ <i>in situ</i> ”	NBR 7185/16 - Solo - Determinação da massa específica aparente, <i>in situ</i> , com emprego do frasco de areia e NBR 9813/16 - Solo - Determinação da massa específica aparente <i>in situ</i> , com emprego de cilindro de cravação.
Determinação da pressão de expansão	NBR 16853/20 – Solo – Ensaio de adensamento unidimensional.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura - AD

Expansão livre	NBR 16853/20 – Solo – Ensaio de adensamento unidimensional.
Análise química da areia	NBR 7211/09 – Agregados para concreto – Especificação.
Mineralogia de areia por microscopia óptica	NBR 7389-1 – Agregados – Análise petrográfica de agregado para concreto.
Permeabilidade com carga constante	NBR 13292 - Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante.
Teor de materiais pulverulentos	NBR 7211/09 – Agregados para concreto – Especificação e NBR 46:2003 - Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem.
Reatividade Potencial (Álcali-Agregado)	NBR 15577-4/18 - Agregados - Reatividade álcali-agregado. Parte 4: Determinação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado.
Mineralogia (Identificação de Reação Álcalis-Agregado)	NBR 7389/09 - Agregados - Análise petrográfica de agregado para concreto. Parte 2: Agregado graúdo.
Índices Físicos (Peso específico, porosidade, absorção)	NBR 15845/15 - Rochas para revestimento.
Índices de forma	NBR 7809/2019 - Agregado graúdo - Determinação do índice de forma pelo método do paquímetro - Método de ensaio.
Teor de Matéria Orgânica - Areia	DNER/ME-055-1995 - Areia - determinação de impurezas orgânicas
Equivalente de areia	DNER/ME-054-1997 - Equivalente de areia
Adesividade	DNER/ME-078-1994 - Agregado graúdo - Adesividade a li-gante betuminoso

6. INVESTIGAÇÕES NA ÁREA ESCOLHIDA PARA IMPLANTAÇÃO DO EMBARCADOURO

- 6.1. A região escolhida deve ser alvo de investigações que permitam obter dados geológicos/geotécnicos a serem utilizados no Relatório Final de Geotecnia e em outros produtos correlatos.



- 6.2. Deve-se caracterizar os estratos do solo no intuito de identificar suas propriedades, como resistência, compressibilidade e permeabilidade.
- 6.3. As investigações devem possibilitar identificar potenciais problemas, como solos moles, camadas de materiais orgânicos, etc.
- 6.4. Deve-se coletar dados essenciais e suficientes para caracterização da fundação, incluindo a escolha do tipo da fundação e suas dimensões.
- 6.5. Sondagens a percussão com ensaio SPT devem ser realizadas para avaliar a capacidade de carga do solo, garantindo que o mesmo possa suportar as cargas originadas pela construção.
- 6.6. A contratada deve realizar sondagens a trado com coleta de amostras deformadas, permitindo uma melhor caracterização do solo através de ensaios laboratoriais.
- 6.7. Ensaio para determinar a permeabilidade do solo devem ser aplicados, especialmente por se tratar de áreas em margem de rio.
- 6.8. Com objetivo de determinar a resistência ao cisalhamento do solo, pode-se retirar amostras indeformadas e submete-las a ensaios triaxiais.
- 6.9. Ensaio de adensamento em amostra indeformada pode ser aplicado para avaliar a compressibilidade do solo e seu comportamento sob cargas.
- 6.10. O relatório final de geotecnia deve conter uma análise detalhada dos dados obtidos, conclusões sobre a adequação do solo para suportar a estrutura planejada e recomendações específicas para o projeto da fundação.

7. REFERÊNCIAS

- 7.1. Os seguintes documentos deverão ser consultados e considerados para planejamento e realização das investigações geológico-geotécnicas do Projeto Executivo dos Trechos I, II e III das Adutoras do Agreste Potiguar:
 - a. NBR 8036/1983 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios – Procedimento
 - b. NBR 8044/2018: Projeto Geotécnico - Procedimento;
 - c. NBR 6122:2019 - Projeto e execução de fundações.
 - d. Livro denominado Geologia de Engenharia e Ambiental, Volume II – Métodos e Técnicas, 2018 – ABGE;
 - e. O Manual de Sondagens, Boletim nº 03, 5ª edição, 2013 – ABGE;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura

ANEXO 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

**BRASÍLIA
SETEMBRO/2024**



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura

Sumário

1	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	3
---	----------------------------	---



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento e Infraestrutura

1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

1.1 OBJETIVO

- 1.1.1 Estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços topográficos para complementação e adequação do Anteprojeto, para a construção do Píer.

1.2 CONDIÇÕES GERAIS

- 1.2.1 Os trabalhos topográficos deverão ser amarrados ao Sistema Geodésico Brasileiro, Sistema SIRGAS 2000 e marégrafo de Santana.
- 1.2.2 Os serviços topográficos previstos deverão ser executados conforme necessidade de complementação e autorização da fiscalização.
- 1.2.3 Todos os equipamentos de campo deverão estar em perfeitas condições de uso e apresentados os devidos certificados de calibração dentro dos prazos de validade.
- 1.2.4 O atraso injustificado nas tarefas e serviços abaixo propostos será motivo de multa conforme previsto em contrato.

1.3 AMARRAÇÃO PLANIALTIMÉTRICA

- 1.3.1 Todas as atividades e levantamentos previstos neste Termo de Referência deverão estar amarrados à Rede Básica Nacional, sistema SIRGAS 2000 e marégrafo de Santana.
- 1.3.2 Transporte de Coordenadas:
- 1.3.2.1 Os transportes de coordenadas para os marcos de apoio, que serão implantados em pares dentro da área de estudo, utilizando a rede implantada no Anteprojeto, que tem como origem marcos geodésicos homologados pelo IBGE na região. Em caso da não identificação de marcos homologados pelo IBGE na região, deverá ser implantado um marco de origem, pelo método de Posicionamento por Ponto Preciso - PPP (IBGE), que servirá de base para os demais marcos. Em caso, também, da não existência ou da não localização de RRNN do IBGE na região, para o transporte de altitude (cota) para o marco de origem dos serviços (base) deverá ser utilizado o hgeoHNOR2020 para definição da altitude ortométrica (normal) 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:
- 1.3.2.2 Receptores Geodésicos de dupla frequência (L1/L2) - Características gerais:
- 1.3.2.3 Precisão mínima pós-processada de 5mm + 1 ppm, para um desvio padrão de 68,7%;
- 1.3.2.4 Observável básica: Códigos C/A e/ou Y e fase da portadora; e
- 1.3.2.5 Combinação entre observáveis: dupla diferença de fase da portadora com aceleração dos códigos para busca das ambiguidades;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- 1.3.2.6 Fatores influentes na precisão:
- 1.3.2.7 Proximidade da estação de referência;
- 1.3.2.8 Condições atmosféricas na região do rastreo de base e móvel;
- 1.3.2.9 Configuração geométrica da constelação de satélites; e
- 1.3.2.10 Disposição de obstruções que prejudicam a recepção dos sinais;
- 1.3.2.11 Condições a serem observadas durante o rastreo:
- 1.3.2.12 PDOP máximo: 8, recomendável <6;
- 1.3.2.13 Razão sinal/ruído mínima do sinal GPS: >8, recomendável >12;
- 1.3.2.14 Horizonte mínimo de rastreamento (máscara): 15°;
- 1.3.2.15 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;
- 1.3.2.16 Intervalo de gravação: 1 s;
- 1.3.2.17 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
- 1.3.2.18 Receptores com um mínimo de 8 canais;
- 1.3.2.19 As técnicas de posicionamento GNSS utilizadas serão Posicionamento Relativo Estático e Estático Rápido.
- 1.3.2.20 Os marcos de apoio, de dupla frequência, devem subsidiar as coordenadas dos levantamentos (locação) do eixo das alternativas estudadas e de todos os serviços topográficos.
- 1.3.2.21 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.
- 1.3.2.22 Todos dos marcos de apoio deverão ser identificados em campo e ter monografias com, no mínimo: código, descrição, localização, coordenadas UTM e Geográficas, altitudes ortométrica (normal) e elipsoidal, Sistema geodésico de Referência, data das observações e foto.
- 1.3.3 Transporte de Altitude (Cotas) – Nivelamento e contranivelamento (Ida e Volta).
- 1.3.3.1 Para os marcos de apoio e eixo das alternativas 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 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.
- 1.4 ESCOPO DOS SERVIÇOS



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- 1.4.1 Os serviços topográficos consistem.
 - 1.4.1.1 Analisar os produtos do Anteprojeto e executar as complementações conforme a necessidade de serviço, com autorização da fiscalização.
 - 1.4.1.2 Os serviços topográficos de modo geral compreendem:
 - a) Levantamento Topográfico de áreas de áreas especiais e seções topográficas;
 - 1.4.1.3 Levantamentos Ecobatimétricos e Topobatimétricos dos locais a serem estudados para complementação dos serviços executados; e
 - 1.4.1.4 Implantação de eixo complementar do anteprojeto, com estaqueamento, nivelamento e contranivelamento geométrico e seções transversais.
- 1.4.2 Planejamento de serviços:
 - a) Planejamento dos serviços topográficos e especificação dos parâmetros e dos padrões a serem utilizados;
 - b) Implantação de Marcos de Referência.
 - c) Integração dos modelos digitais existentes; e
 - d) Apresentação de Relatório Técnico Consolidado.
- 1.4.3 Levantamento batimétrico das áreas alagadas, que contempla a execução das seguintes atividades:
 - a) Planejamento;
 - b) Levantamento topobatimétricos;
 - c) Levantamentos ecobatimétricos;
 - d) Edição/revisão; e
 - e) Entrega Final.
- 1.4.4 Implantação de eixo complementar:
 - a) Poligonação;
 - b) Nivelamento e Contranivelamento Geométrico; e
 - c) Seções Transversais.
- 1.4.5 Além de atender as especificações técnicas aqui apontadas, a empresa CONTRATADA deverá conhecer e acatar as disposições legais pertinentes, vigentes à época de realização dos serviços a seguir relacionadas:
 - a) Diretrizes e Bases para a Cartografia Brasileira, estabelecidas pelo Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967, em se tratando de folhas de cartas que poderão subsidiar o mapeamento sistemático.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- b) Regência normalizadora do Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, em especial, sem, contudo, descompromissar os demais preceitos normalizadores, as prescrições para os produtos finais como registradas nos artigos 8º e 9º. As cartas produzidas deverão atender a classificação “A”.
- c) Padrões de Exatidão Cartográfica para Produtos Cartográficos Digitais na escala requerida na ET.
- d) Orientação Normativa que Disciplina a Demarcação de Terrenos de Marinha e seus Acrescidos – ON-GEADE-002 de 12/03/01, ou Orientação substituta a este.
- e) NORMAN-25/DHN: Normas e procedimentos para autorização e controle dos Levantamentos Hidrográficos (LH) realizados em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) ou norma que substitua está.
- f) Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos Associados ao Sistema Geodésico Brasileiro – IBGE/2017.
- g) Resolução - PR nº 22, de 21/07/1983. Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos.
- h) ABNT NBR – nº 13.133:2021 – Procedimentos para a execução de levantamentos topográficos;
- i) ABNT NBR – nº 15.777:2009 – Procedimentos para convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais – Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000; 6.3
- j) ABNT NBR – nº 16.752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- k) Decreto-Lei nº 243, de 28/02/1967, que fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira;
- l) Decreto-Lei nº 1.177, de 21/06/1971, que dispõe sobre aerolevantamentos em território nacional;
- m) Lei nº 6.015, de 31/12/1973, que dispõe sobre os registros públicos;
- n) Decreto nº 89.817, de 20/06/1984, que estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional;
- o) Lei nº 7.565, de 19/12/1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica; 6.9 BRASIL – Decreto nº 2.278, de 17/07/1997, que regulamenta o Decreto-Lei nº 1.177, de 21/06/1971;
- p) Lei nº 10.267, de 28/08/2001 (Lei do Georreferenciamento);
- q) Decreto nº 4.449, de 30/10/2002, que regulamenta a Lei nº 10.267, de 28/08/2001;
- r) Decreto nº 6.666, de 27/11/2008, que institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE);
- s) MDA – Instrução Normativa nº 77, de 23/08/2013, INCRA, 2013;
- t) MDA – Norma de Execução nº 107, de 23/08/2013, INCRA, 2013; 6.15 MDA – Manual para Gestão da Certificação de Imóveis Rurais, 1ª Edição, INCRA, 2013;
- u) MDA – Portaria nº 486, de 02/09/2013, INCRA, 2013;
- v) MDA – Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais, 3ª Edição, INCRA, 2013;
- w) MDA – Manual Técnico de Limites e Confrontações, 1ª Edição, INCRA, 2013;
- x) MDA – Manual Técnico de Posicionamento, 1ª Edição, INCRA, 2013;
- y) MDA – Norma de Execução/INCRA/DF/nº 02, de 19/02/2018, INCRA, 2018;
- z) MD – Norma da Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG), 1ª Edição, DCT, 2016;
- aa) MD – Norma da Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), 2ª Edição, DCT, 2016;
- bb) MD – Norma da Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ETADGV), versão 3.0, 1ª Edição, DCT, 2018;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- cc) MD – Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC–E nº 94, de 03/05/2017, que dispõe sobre os requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil, ANAC, 2017; 6
- dd) MD – Portaria DECEA nº 224/DGCEA, de 20/11/2018, que aprova a edição do ICA 100- 40/2018, instrução sobre aeronaves não tripuladas e o acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro, Comando da Aeronáutica, 2018;
- ee) MD – Portaria Normativa nº 101/GM-MD, de 26/12/2018, que dispõe sobre os procedimentos para a atividade de aerolevantamento no território nacional e dá outras providências, Gabinete do Ministro, 2018;
- ff) MD – Compêndio de legislações e questões técnicas e legais sobre aerolevantamento, de 22/05/2020, Seção de Geoinformação, Meteorologia e Aerolevantamento, EMCFA, 2020; 6.28 ME – Instrução Normativa Conjunta nº 1.968, de 22/07/2020, RFB/INCRA, 2020;
- gg) MPOG – Resolução PR nº 1, de 25/02/2005, que altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro para o SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, IBGE, 2005;
- hh) MPOG – Resolução nº 1, de 30/11/2009, que homologa a Norma da Cartografia Nacional, que define o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil, CONCAR, 2009;
- ii) MPOG – Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), 2ª Edição, CONCAR, 2011;
- jj) MPOG – Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos associados ao Sistema Geodésico Brasileiro, IBGE, 2017;
- kk) MPOG – Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ETEDGV), versão 3.0, CONCAR, 2017.
- ll) DHN – NORMAM-25/DHN: Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos – 2ª. Revisão/2017.
- mm) ABNT NBR Nº 17047/2022 – Levantamento cadastral territorial para registro público – Procedimento. Esta Norma especifica o levantamento cadastral territorial para registro público nos casos de usucapião, parcelamento do solo, unificação e retificação de matrícula.

1.5 PLANEJAMENTO GERAL DE ATIVIDADES

- 1.5.1 Posteriormente a aprovação do Plano de Trabalho, a empresa contratada deverá apresentar o Planejamento Geral de Atividades, demonstrando:
 - 1.5.1.1 Detalhamento dos períodos de execução de implantação dos Marcos de Referência e respectivo levantamento topográfico e levantamento ecobatimétrico.
 - 1.5.1.2 Cronograma de execução dos serviços integrados divididos por atividades.
 - 1.5.1.3 Detalhamento dos marcos de referência e redes planialtimétricas oficiais que serão utilizadas para densificação e integração dos dados planialtimétricos.
- 1.5.2 Planejamento geral das atividades de amarração planialtimétrica.
- 1.5.3 Apresentação da nomenclatura dos marcos de rede altimétrica do IBGE que serão utilizadas.
- 1.5.4 Apresentação da metodologia de transporte de coordenadas e o planejamento para pré-sinalização dos Marcos de Referência Planialtimétrica.
 - 1.5.4.1 É responsabilidade da empresa contratada formalizar e efetivar os contatos visando maximizar a proteção física e evitar a exposição dos marcos a vandalismo, depredação ou posicionamento em regiões sujeitas a instabilidades decorrentes do uso.

1.6 INTEGRAÇÃO DOS MODELOS DIGITAIS DE ÁREAS ALAGADAS E NÃO ALAGADAS



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- 1.6.1 Visando gerar um modelo digital do terreno único e das áreas topográficas levantadas, deverão ser realizadas as seguintes atividades:
 - 1.6.1.1 Definir as áreas de interferência entre os modelos digitais obtidos por levantamentos topográficos, ecobatimétricos e topobatimétricos.
- 1.6.2 Apresentar o produto gerado em arquivo único em formato DWG e outros formatos digitais compatíveis com Sistemas de Informação Geográfica.
- 1.7 **APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO.**
 - 1.7.1 Deverá ser apresentado um relatório consubstanciado, organizado de forma sistemática, demonstrando:
 - 1.7.1.1 Relatório de Pendências e condições impostas que impossibilitaram a execução integral das atividades previstas, falhas e fatores interferentes que impossibilitaram parte das ações previamente estabelecidas;
 - 1.7.1.2 Relatório descritivo e fotográfico, além dos elementos digitais tridimensionais gerados no detalhamento planialtimétrico;
 - 1.7.1.3 Relatório descritivo e fotográficos dos serviços de implantação dos marcos; e
 - 1.7.1.4 Resumo Executivo, apresentando informações relevantes de execução das atividades de levantamentos topográficos e ecobatimétricos, e orientações para buscas dos demais produtos gerados, apresentando nomenclatura adotada e caminhos para buscas dos arquivos na rede de dados entregues à contratante.
 - 1.7.2 O Relatório Técnico Consolidado poderá ser faturado somente no momento de sua aprovação final.
- 1.8 **ABERTURA DE PICADAS**
 - 1.8.1 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 anteprojeto, para caracterização da área de interesse do projeto. Nos locais onde haja a real necessidade destes serviços.
 - 1.8.2 Todas as picadas referentes aos eixos das alternativas e das linhas base do levantamento batimétrico e de definição de jazidas deverão ser executadas com largura máxima de 2 metros, evitando o máximo possível de cortes desnecessários.
 - 1.8.3 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.
 - 1.8.4 Para a abertura de picada, os comunicados aos proprietários e moradores são de responsabilidade da contratada.
 - 1.8.5 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.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

1.8.6 Para todos os serviços de aberturas de picadas deverão ser entregues relatórios informando, por trecho de estaca, o desmatamento executado nas poligonais.

1.9 REGISTROS DAS OBSERVAÇÕES

1.9.1 As observações deverão ser anotadas em cadernetas a caneta esferográfica na cor azul ou preta e não devem conter rasuras.

1.9.2 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.

1.10 PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO

1.10.1 A consultora, antes do início dos trabalhos topográficos, apresentará, para aprovação pela Codevasf, o Plano de Trabalho Geral (PTG) e Específico (PTE) de topografia, contendo:

1.10.1.1 Data prevista para início e termino dos trabalhos, interconectado com as demais atividades previstas para o mesmo contrato;

1.10.1.2 Localização (escritório central e de campo);

1.10.1.3 Equipe a ser mobilizada, indicando o responsável técnico para cada área e sua localização;

1.10.1.4 Descrição pormenorizada das atividades a serem realizadas, o prazo necessário e a equipe técnica envolvida para cada uma delas;

1.10.1.5 Cronograma e fluxograma de execução das atividades, em formato PERT/CPM e GANTT;

1.10.1.6 Metodologia e os equipamentos a serem utilizados, seus respectivos certificados de calibração dentro dos prazos de validade solicitados nas especificações técnicas;

1.10.1.7 Autorizações e licenças para execução do serviço proposto e em conformidade com estas especificações técnicas.

1.10.1.8 Certificados de calibração.

1.10.1.9 Normas a serem observadas e os procedimentos de controles de qualidade;

1.10.1.10 Quantitativos de cada tipo de serviço;

1.10.1.11 Cronograma e planejamento de atividades interconectadas com os demais levantamentos e implantações previstas nestes Termos de Referência;

1.11 PRODUTOS A ENTREGAR

1.11.1 É obrigatório que o planejamento e desenvolvimento das atividades e entregas finais dos produtos solicitados, conforme orientações da Codevasf:

1.11.1.1 Plano de Trabalho;

1.11.1.2 A organização dos produtos digitais deverá ser organizada de forma padronizada e sistemática para



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

todos os produtos objeto deste contrato.

- 1.11.1.3 Relatório de Implantação e monografias de pontos de apoio geodésico planialtimétrico (Apoio Básico, Apoio Suplementar e rede de pontos tridimensionais de verificação);
- 1.11.1.4 Dados brutos do apoio terrestre, em formato RINEX;
- 1.11.1.5 Relatório de processamentos dos marcos de apoio;
- 1.11.1.6 Cadernetas topográficas: trigonométricas, nivelamento, etc.;
- 1.11.1.7 Monografia dos marcos de apoio;
- 1.11.1.8 Lista dos PIs conforme solicitada;
- 1.11.1.9 Certificados de calibração dos equipamentos conforme solicitado;
- 1.11.1.10 Desenhos cadastrais em escala compatível da faixa de domínio;
- 1.11.1.11 Detalhamentos dos desenhos cadastrais (dentro da faixa de domínio) em escala 1:1.000 ou mais adequada;
- 1.11.1.12 Planta e perfil do eixo complementar;
- 1.11.1.13 Desenhos das seções transversais levantadas; em escala adequada;
- 1.11.1.14 Arquivos, em DVD-ROM, formato DXF, DWG e PLT contendo todos os detalhes desenhados, por níveis de informações diversos relativo ao desenho cadastral;
- 1.11.1.15 Arquivos, em DVD-rom, formato xls, tgp, txt ou ASCII, para as cadernetas e dados topográficos;
- 1.11.1.16 Código de uso de símbolos, caracteres, folhas e traços, atendendo ao modelo básico a ser fornecido pela Codevasf;
- 1.11.1.17 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;
- 1.11.1.18 Relatório final dos trabalhos executados, contendo informações que possibilitem o manuseio dos arquivos magnéticos;
- 1.12 PLANEJAMENTO DO LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
 - 1.12.1 A obtenção das licenças para realização dos levantamentos batimétricos junto aos órgãos competentes e equipamentos de segurança, navegação e embarcações são responsabilidades da empresa contratada.
 - 1.12.2 Antes do início dos trabalhos, deverá ser apresentado no relatório de Planejamento de Atividades as seguintes informações:
 - 1.12.2.1 Embarcação a ser utilizada;
 - 1.12.2.2 Planejamento das linhas de levantamento ecobatimétrico;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- 1.12.2.3 Equipamentos ecobatimétricos;
- 1.12.2.4 Equipamentos de navegação, posicionamento e armazenamento de dados;
- 1.12.2.5 Descrição dos softwares a serem utilizados para coleta, processamento e apresentação dos produtos; e
- 1.12.2.6 Descrição da metodologia de execução dos serviços de campo.
- 1.12.3 A empresa poderá adotar embarcação não tripulada remotamente controlada para execução das atividades de ecobatimetria, desde que atendam legalmente as exigências para execução de levantamentos ecobatimétricos e todas as especificações técnicas de qualidade, navegabilidade e acurácia desta Especificação Técnica.
- 1.13 EMBARCAÇÃO E EQUIPAMENTOS.
 - 1.13.1 A embarcação deverá ser motorizada, equipada com estrutura de proteção ao sol, que permita melhor visualização da tela de orientação/navegação;
 - 1.13.2 A orientação da embarcação deverá ser realizada utilizando GNSS com sistema de correção em tempo real.
 - 1.13.3 É obrigatória a determinação da velocidade de propagação do som na água visando a verificação/aferição dos equipamentos ecobatimétricos diariamente.
 - 1.13.4 A sonda do ecobatímetro poderá ser dotada de tecnologia multifeixe (multibeam) ou monofeixe (singlebeam).
 - 1.13.5 Em regiões rasas (inferiores a 2,0m) é recomendado o uso de sondas monofeixe (singlebeam).
 - 1.13.6 Em coletas utilizando multifeixe adota-se linhas de sondagem no sentido longitudinal do talvegue.
 - 1.13.7 A sonda do ecobatímetro deverá ser colocada na vertical da antena GNSS para evitar ponto excêntrico.
 - 1.13.8 O posicionamento da sonda deve estar condicionado a posicionamento estável da embarcação e livre de fluxos turbulentos decorrentes da velocidade de execução do levantamento.
 - 1.13.9 O sistema de fixação da antena GNSS/sonda ecobatimétrica deverá permitir o controle de profundidade da sonda, visando reduzir erros decorrentes da localização das cargas pesos na embarcação.
 - 1.13.10 O sistema de fixação da antena GNSS/sonda ecobatimétrica deverá estar acessível para limpeza e desobstrução, visando retirada de vegetação ou outros objetos que possam atrapalhar o perfeito funcionamento da sonda.
- 1.14 NAVEGAÇÃO, CAMINHAMENTO E COLETA DE DADOS.
 - 1.14.1 A coleta de pontos deverá ser realizada a partir de uma malha regular de 5 metros longitudinais ao rio e 5 metros transversais ao rio, coletando pontos a cada 1 (um) segundo, que deverão ser aprovados previamente pela fiscalização, em apresentação no Planejamento de Atividades – LG01.
 - 1.14.2 A malha de dados obtida com a coleta de dados transversal será também utilizada para



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

confrontação e avaliação das sondagens.

- 1.14.3 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.
- 1.14.4 É responsabilidade da empresa contratada a integridade dos equipamentos de navegação e coleta de dados, principalmente durante as coletas de dados às margens dos lagos e encostas.
- 1.14.5 Visando a melhor definição do contorno do rio, deverá ser realizada uma linha de contorno, navegando o mais próximo da margem, acompanhando as variações de azimuth das margens do rio.

1.15 LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

- 1.15.1 Serão utilizados em profundidades de no máximo 2 metros, e deverão ser executados conforme as seguintes especificações:
 - 1.15.1.1 Deverá ser locada uma linha base “paralela” a linha d’água, para orientação das seções transversais.
 - 1.15.1.2 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.
 - 1.15.1.3 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.
 - 1.15.1.4 Para determinação da profundidade do rio ou lago 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.
 - 1.15.1.5 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.

1.16 LEVANTAMENTO ECOBATIMÉTRICO

- 1.16.1 Para a determinação da profundidade do rio ou lago 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.
- 1.16.2 O levantamento ecobatimétrico deverá ser realizado com apoio a navegação geodésica em tempo real, com software que permita o acompanhamento das linhas planejadas durante a execução do levantamento.
- 1.16.3 O controle de navegação e o armazenamento dos dados brutos deverão ser feitos via software específico que permita funções básicas e armazenamento do caminhamento durante o levantamento.
- 1.16.4 O início dos trabalhos deverá ser condicionado a verificação da medição de profundidade da sonda utilizando método específico de calibração e verificação com a embarcação carregada com sua carga total e equilibrada e determinação da velocidade conforme detalhado em subitem específico.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- 1.16.5 Durante a execução dos levantamentos, a perda de sinal decorrente de bolhas, vegetação enroscada na sonda, ou anteparos quaisquer, ou falhas que impeçam o perfeito funcionamento da sonda são fatores para repetição da linha de levantamento.
- 1.16.6 As atividades estão condicionadas a execução dos levantamentos em velocidade constante e uniforme da embarcação.
- 1.16.7 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.
- 1.16.8 Ao fim de cada etapa de coleta de pontos deverá ser fornecida uma cópia dos dados brutos à Fiscalização da Codevasf, em formato universal independente de troca de informações tridimensionais, via disponibilização de dados digitais em nuvem.
- 1.17 **PROCESSAMENTO DE DADOS**
- 1.17.1 Durante a etapa de processamento de dados, deverão ser eliminados pontos que apresentarem distorções, falhas ou ambiguidade.
- 1.17.2 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.
- 1.17.3 Deverão também ser geradas curvas isobatimétricas de dados ecobatimétricos e corrigidos para verificação do ajuste do perfilamento.
- 1.17.4 Todos os pontos representativos levantados, curvas de nível e profundidades dos lagos deverão estar amarrados a rede básica conforme item 2.
- 1.18 **PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO DO LEVANTAMENTO ECOBATIMÉTRICO**
- 1.18.1 Cronograma e planejamento de atividades interconectadas com os demais levantamentos e implantações previstas nestes Termos de Referência;
- 1.18.2 A organização dos produtos digitais, organizada de forma padronizada e sistemática para todos os produtos objeto deste contrato.
- 1.18.3 Período de execução dos levantamentos.
- 1.18.4 Informações de Planejamento, conforme subitem específico.
- 1.18.5 Equipes Técnicas, de campo e escritório.
- 1.18.6 Licenças, ART, certificados de calibração dos equipamentos e demais documentos necessários para execução dos serviços de campo e escritório.
- 1.19 **PRODUTOS A ENTREGAR (ECOBATIMÉTRICO).**
- 1.19.1 A apresentação dos produtos digitais deverá ser realizada em escala adequada, apresentando todas as questões técnicas inerentes ao processo de preparação, coleta, armazenamento e processamento dos dados, detalhando:
- 1.19.1.1 Equipe Técnica de Execução dos Serviços de Campo;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

- 1.19.1.2 Equipe Técnica de Execução dos Serviços de Escritório;
- 1.19.1.3 Período de execução das atividades de campo;
- 1.19.1.4 Redução da área geral e articulação, de acordo com orientação da fiscalização.
- 1.19.2 Arquivo vetorial contínuo, em formato (dwg, shp, geopackage), georreferenciado, organizado em pacotes contendo isolinhas, a cada 1 (um) metro e detalhes planialtimétricos oriundos da Cartografia 1:1.000 (rio, estradas, ruas, trilhas, rios afluentes, e respectivos topônimos).
- 1.19.3 Modelo Digital de Terreno contínuo com resolução de 1 (um) metro de toda a região do rio.
- 1.19.4 Relatório Final detalhado apresentando:
 - 1.19.4.1 Planejamento e execução das atividades de campo.
 - 1.19.4.2 Metodologia de levantamentos ecobatimétricos.
 - 1.19.4.3 Fotos e arquivos brutos dos levantamentos.
 - 1.19.4.4 Metodologia de processamento e geração do Modelo Digital de Terreno.
 - 1.19.4.5 Anexo contendo os demais Produtos a Entregar.
 - 1.19.4.6 Organização digital sistemática para apresentação de todas informações contratuais interdependentes (levantamentos aéreos, ecobatimétricos e CAV), subdivido em pastas, e orientação para buscas e pesquisas.