

ANEXO 5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

LICITAÇÃO ELETRÔNICA

**ESTUDOS E PROJETO BÁSICO/EXECUTIVO DO SISTEMA
ADUTOR E DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MORRO
CABEÇA NO TEMPO NO ESTADO DO PIAUÍ**

**BRASÍLIA
NOVEMBRO/2021**

SUMÁRIO

1. ESTUDO DE VIABILIDADE	3
1.1. ORIENTAÇÕES GERAIS	3
1.2. ESTUDO DE CONCEPÇÃO	3
1.3. ESTUDO DE TÉCNICO	3
1.4. ESTUDO AMBIENTAL	4
1.5. ESTUDO ECONÔMICO	4
1.6. ESTUDO DE SELEÇÃO	5
1.7. ESTUDO CONSOLIDADO E PEÇAS COMPLEMENTARES	5
2. ESTUDOS BÁSICOS	6
2.1. ESTUDOS HIDROLOGICOS/DEMANDAS	6
2.2. ESTUDOS GEOTÉCNICO/GEOLÓGICOS	7
2.3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS/CARTOGRAFICOS	7
3. PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	14
3.1. OBJETO	14
3.2. PROJETO TERRAPLANAGEM E URBANIZAÇÃO	14
3.3. PROJETO DE ELEMENTOS CIVIS	14
3.4. PROJETO HIDROMECÂNICO	15
3.5. PROJETO ELÉTRICO, AUTOMAÇÃO E TELEMÁTICA:	16
3.6. PROJETO CONSOLIDADO E PEÇAS COMPLEMENTARES	17
4. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS	18
4.1. ORIENTAÇÕES GERAIS	18
4.2. ELEMENTOS COMPONENTES	18
4.3. DISPOSIÇÃO	19
4.4. CODIFICAÇÃO	21
5. ESTRUTURA PROPOSTA DO RELATORIO FINAL	22
5.1. EB: ESTUDOS BÁSICOS	22
5.2. EV. ESTUDO DE VIABILIDADE	22
5.3. PB: PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	22
6. ORIENTAÇÕES DOS MEMORIAIS E ORÇAMENTO	24
6.1. MEMORIAIS	24
6.2. ORÇAMENTO	24
7. ORIENTAÇÃO DA MODELAGEM EM BIM	27

7.1. OBJETIVO	27
7.2. ORIENTAÇÕES GERAIS	27
7.3. SISTEMA DE TRABALHO EM BIM.....	29
7.4. ORGANIZAÇÃO DOS ARQUIVOS	33
7.5. FORMATAÇÃO PADRÃO PARA DESENHOS	35
ANEXO 1. MODELO TEMPLATES EM REVIT	37

1. ESTUDO DE VIABILIDADE

1.1. ORIENTAÇÕES GERAIS

1.1.1. Consiste nos estudos de caracterização e análise da viabilidade técnica, econômica, social e ambiental (EVTEA) da implantação do empreendimento, incluindo proposição e caracterização de alternativas, estudos de valoração da implantação e operação, análise integrada e seleção das alternativas para implementação integral do empreendimento. Esse PRODUTO está dividido nos seguintes SUBPRODUTOS:

- a) EV.01. Estudo de Concepção
- b) EV.02. Estudo Técnico
- c) EV.03. Estudo Ambiental
- d) EV.04. Estudo Econômico
- e) EV.05. Estudo de Seleção
- f) EV.06. Estudo Consolidado e Peças Complementares

1.1.2. Deve ser elaborado com base no Estudo Técnico Preliminar e Estudos Básicos (Hidrológico/Demanda; Topográfico/Cartográfico; Estudo Geológico/Geotécnico).

1.1.3. Deve considerar todo ciclo do empreendimento (e.g., estudos ambientais, projeto básico e executivo, obras, comissionamento, operação), todos possíveis participantes (e.g., operador, financiador, executores, consumidores, impactados), todos aspectos internos e externos (condicionantes, limitantes, potencializadores, autorizações, outorgas e licenças).

1.1.4. O processo de avaliação e seleção deve ser rigorosamente acompanhados e apreciados pela Codevasf e seus participantes.

1.2. ESTUDO DE CONCEPÇÃO

1.2.1. Consiste no estudo de mercado com objetivo de identificar e apresentar as demandas e alternativas de oferta que serão estudadas detalhadamente no EV, e posteriormente selecionada a melhor alternativa para implementação. Sugere-se a seguinte captulação:

- a) Caracterização da área e problema
- b) Estudo de demanda presente e potencial
- c) Delimitação das alternativas de oferta

1.2.2. Deve identificar as demandas com base no Estudo Técnico Preliminar, nos estudos hidrológicos, e projeções de futuras.

1.2.3. Deve apresentar e avaliar as seguintes combinações de alternativas de oferta:

1.2.3.1. Forma de captação: 3 fontes entre poços e rios perenes na região, incluindo respectivas estruturas de captação e tratamento;

1.2.3.2. Tipo de tubulação: PRFV, PEAD, DEFoFo, ferro fundido, aço, incluindo locação aérea ou enterrada.

1.3. ESTUDO DE TÉCNICO

1.3.1. Consiste no estudo técnico e econômico de dimensionamento e orçamentação estimativa de implementação e operação alternativa durante sua vida útil.

1.3.1.1. Para cada tipo de tubulação deve-se adotar a solução de locação (aérea ou enterrada)

mais segura e econômica.

- 1.3.1.2. Devem ser evitados materiais e soluções de único fornecedor ou executor, de forma a ampliar a concorrência e a segurança na implementação da obra.
- 1.3.1.3. Sugere-se utilizar traçado seguindo rodovias e adutoras existentes, para minimizar custos e impactos sociais.
- 1.3.1.4. Otimizar o dimensionamento das adutoras, estações elevatórias e demais componentes do sistema;
- 1.3.1.5. Orçamentação estimativa das fases de implementação e operação dos sistemas, considerando custos de licenciamento, autorizações, encargos, taxas, impostos, dentre outros aplicáveis.
- 1.3.1.6. Orçamentação estimativa de implantação deve considerar (dentro do seu nível estimativo) custos de: estudos ambientais, projetos, serviços auxiliares, obras principais e complementares, desapropriação e comissionamento.
- 1.3.1.7. Orçamentação estimativa de operação deve considerar (dentro do seu nível estimativo) custos de: operação, manutenção, administração, energia.
- 1.3.1.8. Selecionar o conjunto de soluções mais econômica na implementação e operação empreendimento.
- 1.3.1.9. Apresentar um resumo de cada alternativa e seus critérios de mensuração e indicadores de viabilidade técnicos.

1.4. ESTUDO AMBIENTAL

- 1.4.1. Consiste na identificação, caracterização e mensuração dos possíveis impactos socioambientais de cada alternativa, incluindo medidas mitigadoras e potencializadoras, do qual extrai indicadores de viabilidade do empreendimento, que será integrado no Estudo de Seleção.
 - 1.4.1.1. Deve considerar todas esferas sócio-naturais: flora, fauna, físico, química, social.
 - 1.4.1.2. Deve ser baseado em estudos ou estimativas de inserção e caracterização socioambiental, sensibilidade de elementos, impactos socioambientais (benefícios e malefícios) e medidas mitigadoras.
 - 1.4.1.3. Considerar estritamente aspectos legais e fiscalizatórios.
 - 1.4.1.4. Apresentar um resumo de cada alternativa e seus critérios de mensuração e indicadores de viabilidade ambiental.
 - 1.4.1.5. Inclui a elaboração dos estudos para licenciamento ambiental unificado (ou dispensa), estudo e requerimento (ou dispensa) de supressão vegetal, elaboração do requerimento de outorga de recursos hídricos (ou dispensa). Inclui todo procedimento de revisão, apresentação e audiências aos partícipes, e apoio para protocolo exigido pelos órgãos fiscalizadores.

1.5. ESTUDO ECONÔMICO

- 1.5.1. Consiste na análise econômico e financeira de cada alternativa, com a consolidação de custos (investimento e operacional) e receitas, formando um fluxo de caixa do qual extrai indicadores de viabilidade do empreendimento, que será integrado no Estudo de Seleção.
 - 1.5.1.1. O estudo de fluxo de caixa deve considerar: horizonte do projeto, fluxo de investimento,

receitas, tributos, custos operacionais (OPEX), depreciação, amortização, custos de financiamento.

- 1.5.1.2. A análise econômica-financeira deve apresentar no mínimo: valor presente líquido (VPL); taxa interna de retorno (TIR); índice custo/benefício (C/S), tempo de retorno do investimento (payback descontado)
- 1.5.1.3. A análise socioeconômica deve apresentar no mínimo: valor presente líquido (VPL-S); taxa interna de retorno (TIR-S); índice custo/benefício (C/S-S), tempo de retorno do investimento (payback descontado socioeconômico)
- 1.5.1.4. Apresentar um resumo de cada alternativa e seus critérios de mensuração e indicadores de viabilidade econômico e socioeconômico.
- 1.6. ESTUDO DE SELEÇÃO
- 1.6.1. Consiste na análise integrada considerando todas as dimensões (técnica, ambiental, social e econômica) para cada alternativa e aplicação de critérios para seleção da alternativa mais viável.
 - 1.6.1.1. Apresentar o resumo das alternativas e respectivos indicadores.
 - 1.6.1.2. Apresentar detalhadamente as metodologias, critérios, pesos adotados e resultados.
 - 1.6.1.3. Apresentar detalhamento da alternativa selecionada.
- 1.7. ESTUDO CONSOLIDADO E PEÇAS COMPLEMENTARES
- 1.7.1. Consiste na consolidação e revisão final do estudo, com a inclusão das peças complementares:
 - 1.7.1.1. Resumo executivo.
 - 1.7.1.2. Ficha técnica da alternativa selecionada.
 - 1.7.1.3. Apresentação em .pptx da alternativa selecionada.

2. ESTUDOS BÁSICOS

2.1. INFORMAÇÕES GERAIS

- 2.1.1. Os estudos hidrológicos/demanda, estão dimensionados a preço global.
- 2.1.2. Os estudos geotécnicos/geológicos, topográficos/cartográficos e ensaios de qualidade de água estão dimensionados a preço unitário.
- 2.1.3. Os AM foram dimensionados para caso seja encontrado na região uma fonte de água superficial perene ou subterrânea disponível (poço já perfurado e equipado), sendo necessário justificativa prévia da licitante na necessidade do serviço.
- 2.1.4. O insumo TP21 foi dimensionado para caso seja encontrado na região uma fonte de água superficial perene (rios ou reservatórios), sendo necessário justificativa prévia da licitante na necessidade do serviço.
- 2.1.5. Os insumos TP30 e GT99 são input do Estudo de Viabilidade, e deve ser realizado antes do mesmo.
- 2.1.6. Os demais insumos são input do Projeto Básico e Executivo, e devem ser realizados no traçado da alternativa selecionada no EVA e antes do PBE.
- 2.1.7. A necessidade de antecipação ou atraso nos levantamentos devem ser justificados para fiscalização, e ajustados no Plano de Trabalho e Cronograma caso autorizado.

2.2. ESTUDOS HIDROLOGICOS/DEMANDAS

- 2.2.1. Consiste na caracterização, representação, detalhamento e modulação dos elementos meteorológicos, climáticos, fisiógrafos, hidrológicos e de demanda hídrica necessários para o dimensionamento e implantação de todo o projeto. Deve incluir no mínimo:
 - 2.2.1.1. Delimitação das bacias de contribuição/montante, área de atendimento/jusante, bacia subterrâneas e demais áreas de interesse;
 - 2.2.1.2. Caracterização das bacias com descrição das características meteorológicos, climáticos, fisiógrafos, hidrológicos.
 - 2.2.1.3. Estudo hidrogeológico com estimativa de locação, profundidade de vazão de poços na região;
 - 2.2.1.4. Estudo estatístico anual, mensal e diárias (mínimas, médias e máximas) para precipitações, vazões e outros dados hidrometeorológicos.
 - 2.2.1.5. Estudo de correlação e regionalização das vazões mensais.
 - 2.2.1.6. Estudo de permanência de vazões.
 - 2.2.1.7. Estudo de vazões mínimas para atendimento e risco de abastecimento.
 - 2.2.1.8. Estudo de qualidade de água.
 - 2.2.1.9. Inventário de outorgas (superficiais e subterrâneas) e usuários existentes.
 - 2.2.1.10. Estudo de projeção demográfica e usos futuros.
 - 2.2.1.11. Estudo de balanço hídrico (oferta x demanda).
 - 2.2.1.12. Dimensionamento da vazão de projeto.
 - 2.2.1.13. Demais estudos necessários.

2.3. ESTUDOS GEOTÉCNICO/GEOLÓGICOS

- 2.3.1. Consiste na caracterização, representação, detalhamento e modulação dos elementos geológicos e geotécnicos necessários para o dimensionamento e implantação de todo o projeto.
- 2.3.2. O objetivo dos estudos geotécnicos é proceder ao levantamento de dados que permitam o detalhamento das fundações das obras, volume de escavação com a quantificação das categorias de material para implantação do empreendimento.
- 2.3.3. Os trabalhos deverão ser iniciados por análise criteriosa dos serviços geotécnicos realizados e, em seguida, apresentar o plano de trabalho de execução de investigação geotécnicas.
 - 2.3.3.1. O plano de trabalho acima deverá ser aprovado pela Codevasf.
- 2.3.4. O Relatório final dos estudos deverá conter no mínimo as seguintes informações:
 - 2.3.4.1. Descrição da geologia regional e da área do projeto;
 - 2.3.4.2. Mapa geral das áreas com localização das jazidas de materiais naturais de construção;
 - 2.3.4.3. Mapas detalhados das áreas de materiais naturais de construção, com indicação de volumes, sondagens, ensaios realizados, distância e transporte, etc.;
 - 2.3.4.4. Mapa geológico-geotécnico ao longo do traçado das adutoras;
 - 2.3.4.5. Perfis geotécnicos do subsolo nos locais de implantação das adutoras e suas obras de artes, com registro das sondagens, ensaios executados e caracterização dos materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
 - 2.3.4.6. Origem e destino dos materiais provenientes das escavações, com metodologia de Brückner;
 - 2.3.4.7. Tabelas e gráficos dos resultados dos ensaios de laboratório;
 - 2.3.4.8. Boletins de sondagens e ensaios de campo; e
 - 2.3.4.9. Plano de tratamento de fundações e do lençol freático, etc.

2.4. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS/CARTOGRAFICOS

- 2.4.1. Consiste na caracterização, representação, detalhamento e modulação dos elementos topométricos, topológicos, taqueométricos, laser/fotogramétricos e cadastrais necessários para o dimensionamento e implantação de todo o projeto
 - 2.4.1.1. As especificações são gerais e aplicam-se somente aos itens pertinentes, referentes aos serviços pagos a preços unitários.
- 2.4.2. ESCOPO DOS SERVIÇOS:
 - 2.4.2.1. Estaqueamento de 20 em 20 metros e pontos notáveis (intermediários que definam PIs, cruzamentos com vias, pontos de mudanças de declividade do terreno, etc.) do trecho da adutora, estações e demais pontos de interesse, a partir do ponto de captação selecionado;
 - 2.4.2.2. Estaqueamento de linhas bases para definição das possíveis áreas de jazidas, caso haja;
 - 2.4.2.3. Nivelamento e contranivelamento do transporte de altitudes (cotas) para o início dos estaqueamentos dos eixos e dos eixos implantados em campo;
 - 2.4.2.4. Secções transversais das estacas dos eixos implantados, seja das adutoras, das áreas para jazidas e das áreas especiais (ETA, EEAB, EEAT, Booster, etc.);

- 2.4.2.5. Levantamento Batimétrico caso haja opção de rio perene;
- 2.4.2.6. Implantação de marcos geodésicos de apoio aos serviços com definição de suas altitudes ortométricas.
- 2.4.3. CONDIÇÕES GERAIS
 - 2.4.3.1. Os trabalhos topográficos, das adutoras, áreas de jazidas, áreas especiais, etc., deverão ser amarrados aos marcos implantados na área e as Referências de Nível – RN (caso existam na região) para apoio planialtimétricos pela empresa, tendo como base o Sistema Geodésico Brasileiro, Sistema SIRGAS2000 e o marégrafo de Imbituba. Deverão ser implantados pares de marcos geodésicos para o apoio aos serviços de amarração aos estaqueamento e levantamentos das áreas.
 - 2.4.3.2. Os serviços topográficos previstos deverão ser executados no prazo de 360 dias corridos.
 - 2.4.3.3. Todos os equipamentos de campo deverão estar em perfeitas condições de uso e apresentados os devidos certificados de calibração dentro dos prazos de validade.
- 2.4.4. AMARRAÇÃO PLANIALTIMÉTRICA
 - 2.4.4.1. Os transportes de coordenadas para os marcos de apoio, que serão implantados em pares a cada 5 km ao longo dos estaqueamentos para as adutoras, deverão ter com 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. O marco implantado deverá ter precisão constante no Quadro 1 - “Sistema Geodésico Brasileiro, Classificação dos Levantamentos Geodésicos”, constantes no documento Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos – IBGE (NBR 14.166). 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 MAPGEO2015 para definição da altitude vertical (ortométrica) de partida, que será origem dos nivelamentos e contranivelamentos para definição das altitudes dos demais marcos implantados e na utilização de todos os serviços consequentes. 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:
 - 2.4.4.1.1. Receptores Geodésicos de dupla frequência (L1/L2)
 - a) Características gerais
 - 1. Precisão mínima pós-processada de 5mm + 1 ppm, para um desvio padrão de 68,7%;
 - 2. Observável básica: Códigos C/A e/ou Y e fase da portadora; e
 - 3. Combinação entre observáveis: dupla diferença de fase da portadora com aceleração dos códigos para busca das ambiguidades.
 - b) Fatores influentes na precisão e que deverão ser evitados
 - 1. Proximidade da estação de referência;
 - 2. Condições atmosféricas na região do rastreamento de base e móvel;
 - 3. Configuração geométrica da constelação de satélites; e
 - 4. Disposição de obstruções que prejudicam a recepção dos sinais.

- c) Condições a serem observadas durante o rastreo
1. PDOP máximo: 8, recomendável <6;
 2. Razão sinal/ruído mínima do sinal GPS: >8, recomendável >12;
 3. Horizonte mínimo de rastreamento (máscara): 15°;
 4. 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;
 5. Intervalo de gravação: 1 s;
 6. 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
 7. Receptores com um mínimo de 8 canais.
- 2.4.4.2. As técnicas de posicionamento GNSS utilizadas serão Posicionamento Relativo Estático e Estático Rápido.
- 2.4.4.3. Os marcos de apoio, de dupla frequência, devem subsidiar as coordenadas dos estaqueamentos dos eixos das adutoras e de todos os serviços topográficos
- 2.4.4.4. Depois de processados os dados obtidos em campo, serão armazenados os relatórios que apresentam as condições gerais dos equipamentos, condições de processamento, coordenadas finais e a respectiva qualidade atingida.
- 2.4.4.5. Todos dos marcos de apoio deverão ser identificados em campo e ter monografias com, no mínimo: código, descrição, localização, coordenadas UTM e Geográficas, altitudes geométricas e ortométricas (vertical), Sistema Geodésico de Referência, indicação do MC e do Fuso da região, data das observações e foto.
- 2.4.5. TRANSPORTE DE COORDENADAS:
- 2.4.5.1. Será realizado por meio de poligonal eletrônica, caso necessário, o transporte de coordenadas dos marcos de apoio implantados para as poligonais (estaqueamento) que definirão o eixo das adutoras. Estas poligonais terão como origem dois marcos geodésicos de apoio na saída e dois na chegada, ou por poligonais fechadas.
- 2.4.5.2. Não serão consideradas como parte das poligonais eletrônicas de amarrações as visadas de orientação de azimute a ré e a vante (saída e chegada) nos marcos de apoio. Estes trechos poderão ser integrados no caso dos marcos de apoio estejam próximos ao eixo da adutora a ser implantada, no caso a poligonal (estaqueamento) que definirá o eixo estudado, onde serão computados os quantitativos do transporte e do estaqueamento como uma única poligonal.
- 2.4.5.3. As medidas angulares, nos PIs, deverão ser realizadas pelo método das direções em três séries (CE e CD), com 3PD (posições diretas) e 3PI (posições inversas) reiteradas a 60°, admitindo-se 5" (cinco segundos) como limite de rejeição de uma série em relação à média e a existência de pelo menos 2 (duas) séries após a rejeição.
- 2.4.5.4. As medidas lineares, da mudança do equipamento, para checagem do estaqueamento, deverão ser realizadas nos 2 (dois) sentidos, aceitando-se até 2 cm de diferença entre elas.
- 2.4.5.5. Tolerâncias de Fechamento:
- a) angular: $10 \sqrt{n}$ sendo *n* o número de estações;

b) linear: 1:10.000

2.4.6. TRANSPORTE DE ALTITUDES (COTAS)

2.4.6.1. 2.3.6.1. Nivelamento e Contranivelamento serão a partir dos marcos implantados para apoio aos estaqueamentos, pares de marcos a cada 5 km ao longo dos estaqueamentos dos eixos. Deverão ser transportadas cotas por meio de nivelamento e contranivelamento geométrico, a partir dos marcos de apoio geodésico implantados, com nível de precisão de 1,0 mm/km, com distância máxima de 80,00 m (ré e vante) e tolerância máxima admissível de fechamento de $6 \text{ mm} \sqrt{k}$, sendo k o comprimento do nivelamento em km. Poderá ser utilizado nível digital eletrônico com leituras em mira por código de barras. Pontos de Segurança (PS) serão implantados a cada km, no máximo

2.4.7. Poligonais Eletrônicas – Planimetria (estaqueamentos dos eixos).

2.4.7.1. As poligonais para implantação dos eixos (estaqueamento), para áreas de jazidas e para as áreas especiais deverão ser apoiadas nos marcos já estabelecidos nas áreas dos projetos. Os eixos serão estaqueados de PI a PI, a cada 20 metros, ou fração que defina pontos de mudanças notáveis do perfil, tais como linhas de talvegue, crista e pé de barranco, rios ou córregos, cruzamento de estradas, etc.

2.4.7.2. Os piquetes serão na cor branca com tacha para centragem nas estações de mudanças, devendo ter dimensões de 2 x 2 x 20 cm. Os piquetes dos PIs e das estações de mudanças deverão ser acompanhados de estacas testemunhas com dimensões de 2 x 4 x 70 cm.

2.4.7.3. Em toda implantação de vértices da poligonal deve-se observar as condições de estabilidade e perenidade de modo que permita a reutilização dos vértices em trabalhos futuros, principalmente na locação de obra.

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

2.4.7.5. As medidas lineares, entre as estações de mudanças, para verificação do estaqueamento, deverão ser executadas, nos 2 (dois) sentidos, com Estação Total de precisão de leitura ($\pm 5 \text{ mm} + 5 \text{ ppm}$), admitindo-se diferença entre as leituras de 2 cm, caso seja utilizado este equipamento.

2.4.7.6. Tolerâncias de Fechamentos para poligonais (estaqueamentos) dos eixos das opções estudadas:

a) Angular: $10'' \sqrt{n}$, sendo n o número de estações;

b) Linear: 1:10.000;

2.4.7.7. Os cálculos dos fechamentos lineares das poligonais deverão ser obtidos com os comprimentos dos lados reduzidos à projeção cartográfica, para garantir as precisões preconizadas.

2.4.8. Altimetria - Nivelamento e Contranivelamento Geométrico

2.4.8.1. Todos os piquetes do estaqueamento, como os das inflexões acentuadas do terreno serão nivelados e contranivelados geometricamente, com nível de precisão $\pm 6 \text{ mm/km}$. As visadas estão limitadas a 80,00 m.

2.4.8.2. Admite-se a discrepância entre a cota de nivelamento e a do contranivelamento de até

10 mm, devendo a média sofrer a compensação do erro de fechamento nas RRNN da rede de apoio.

- 2.4.8.3. Poderá ser utilizado nível digital eletrônico com leituras em mira por código de barras.
- 2.4.8.4. Tolerância de Fechamento: $\pm 12 \text{ mm} \sqrt{k}$, sendo k a extensão nivelada em km, medida em um único sentido.
- 2.4.9. Seções Transversais
 - 2.4.9.1. A cada piquete implantado no eixo das adutoras corresponderá uma seção transversal, com extensão de 10,00 m para cada lado, ou se a projetista entender a possibilidade de estudos mais amplo em determinado trecho para definição de obra de arte sobre cruzamento de áreas alagadas, de rios, córregos, etc., as seções serão de até 30 para cada lado, ortogonal ao mesmo eixo. Para Área Especial serão definidas em campo de acordo com as necessidades do projeto, podendo ser realizado um levantamento planialtimétrico com definição do eixo e seções para a definição das curvas de níveis.
 - 2.4.9.2. Para as áreas de jazidas será implantada um eixo que defina a melhor posição para o estaqueamento e facilitação do levantamento das seções transversais, que deverão atingir os limites da área, ou seja, terão dimensões de acordo com a formatação da área. Em caso de área da de jazida sem ampla (sem uma definição de limites no local) será definido um eixo e suas seções terão 100 metros para cada lado.
 - 2.4.9.3. Todos os pontos medidos ao nível do solo devem ter suas altitudes determinadas por nivelamento geométrico ou trigonométrico (via medição de distâncias e ângulos verticais), possibilitando a geração de um modelo tridimensional da faixa do levantamento. Podendo ainda ser levantada por RTK.
- 2.4.10. Desenho
 - 2.4.10.1. Deverá ser fornecida planta geral dos eixos projetados e implantados em campo, em escala compatível com o Padrão A1, contendo todas as informações, em forma digital, formatos DWG e SHP;
 - 2.4.10.2. Plantas de cada eixo implantado em campo, com sua definição planimétrica, ou seja, planta baixa com todos os elementos (quadriculas de coordenadas, curvas de níveis, pontos cotados nos locais onde as curvas de níveis estejam muito equidistantes, construções que serviram de apoio as estruturas das adutoras e das áreas especiais, estradas, cercas de divisas e da faixa de domínio, construções existentes etc.) e contendo a altimetria por meio dos perfis dos eixos, com a indicação do terreno natural, dos greides dos projetos e demais informações do projeto hidráulico.
 - 2.4.10.3. Além dos formatos digitais deverá ser entregue uma via impressa, em escala adequada, contendo:
 - a) Reticulado de acordo com a escala da planta;
 - b) O título Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf e seu logotipo;
 - c) As escalas numérica e gráfica, o nome da firma executante, a projeção da carta, os Datum, vertical e horizontal, o fator de deformação (K), o MC e Fuso;
 - d) Quadro de articulação da folha, com respectivo código.
- 2.4.11. ABERTURA DE PICADAS
 - 2.4.11.1. Todas as picadas necessárias dos eixos das adutoras e de serviços complementares

deverão ser executadas com largura máxima de 2 metros, evitando o máximo possível de cortes desnecessários.

2.4.11.2. As picadas para levantamentos das seções transversais, caso necessário, serão executadas com largura máxima de 1 metro ou se possível com apenas retirada de galhos e de vegetação que não caracterize potencial comercial de produção volumétrica de material lenhoso.

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

2.4.12. LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO

2.4.12.1. Caso identificado alguma fonte hídrica superficial perene, deverão ser realizados levantamentos batimétricos.

2.4.12.2. A obtenção das licenças para realização dos levantamentos batimétricos junto aos órgãos competentes e os equipamentos de segurança são responsabilidades da empresa contratada.

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

a) Deverá ser locada uma linha base “paralela” a linha d’água, para orientação das seções transversais. O eixo será estaqueado a cada 10 metros, para a realizações das seções, seja transversal (fora da área do lago ou rio) seja para a parte topobatrimetrica.

b) A orientação da linha base será realizada por meio de poligonais eletrônicas ou por RTK. O nivelamento e as seções transversais serão conforme as mesmas especificações para os eixos.

c) Ao longo das seções deverão ser determinados pontos a cada 5,00 (cinco) metros que terão suas cotas determinadas por medições batimétricas ou geométricas. Os pontos notáveis ao longo das seções deverão também ser cotados.

d) 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 secções transversais e equipe técnica de navegação e medição embarcada.

e) Em caso de incapacidade de estabilização da embarcação ou do sistema de medição de profundidade, mesmo com cotas inferiores a 2,0 (dois) metros, deverão ser adotadas as técnicas ecobatimétricas, após consulta e aprovação da fiscalização da Codevasf.

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

a) A embarcação deverá ser motorizada e a orientação/navegação deverá ser realizada utilizando GPS com sistema de correção em tempo real.

b) A sonda do ecobatímetro deverá ser colocada na vertical da antena GPS para evitar ponto excêntrico.

- c) O controle de navegação e o armazenamento dos dados brutos deverão ser feitos via software.
 - d) A coleta dos dados deverá ser realizada no mínimo a cada 1 (um) segundo e o planejamento do caminhamento deverá ser previamente aprovado pela fiscalização da Codevasf.
 - e) Ao fim de cada etapa de coleta de pontos deverá ser fornecida uma cópia dos dados brutos à fiscalização da Codevasf.
 - f) Deverá ser gerado o modelo digital do terreno, com grade regular de espaçamento de 1,00 (um) metro e modelo matemático de interpolação pelo inverso da distância, para visualização e correção dos dados coletados.
 - g) Deverão também ser geradas curvas isobatimétricas de dados ecobatimétricos e corrigidos para verificação do ajuste do perfilamento.
- 2.4.12.5. Todos os procedimentos e equipamentos de segurança são de responsabilidades da contratada.
- 2.4.13. REGISTROS DAS OBSERVAÇÕES
- 2.4.13.1. As observações deverão ser anotadas em cadernetas a caneta esferográfica na cor azul ou preta e não devem conter rasuras.
- 2.4.13.2. 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.
- 2.4.14. PLANO DE TRABALHO
- 2.4.14.1. A Contratada, antes do início dos trabalhos topográficos/cartográficos, apresentará, para aprovação pela Codevasf, o Plano de Trabalho Específico (PTE) de topografia, contendo:
- a) A data prevista para início dos trabalhos;
 - b) As equipes técnicas, número de integrantes e as tarefas vinculadas a cada uma delas;
 - c) Responsável geral e responsáveis por cada equipe, pelos serviços no campo e apresentação de todos profissionais envolvidos para execução dos serviços propostos.
 - d) A localização (local do escritório de campo, endereços e responsáveis pelas atividades e trechos de responsabilidade de cada equipe);
 - e) Os equipamentos a serem utilizados, em cada tipo de serviço;
 - f) O calendário e cronograma de execução de cada atividade, inclusive instalação do escritório de campo e individualizando os diversos serviços propostos e equipes responsáveis;
 - g) A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento de cada tipo de serviço;
 - h) Os quantitativos de cada tipo de serviço; e
 - i) A data prevista para o término dos serviços.

3. PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO

3.1. OBJETO

3.1.1. Consiste no conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas técnicas pertinentes, contendo detalhamento, complementação e revisão do dimensionamento, representação, especificação e orçamentação final da obra de engenharia incluindo seus elementos, componentes, fornecimento, instalações e construções.

3.1.2. Cada PRODUTO foi dividido em SUBPRODUTOS, que representam Projetos específicos para cada grupo de disciplinas do projeto.

X.1. Projeto Terraplanagem e Urbanização

X.2. Projeto Edificações, Fundações e Elementos Cívicos

X.3. Projeto Hidromecânico

X.4. Projeto Elétrico, Automação e Telemática

X.5. Projeto Fundiário e de Desapropriação

X.6. Projeto Consolidado e Peças Complementares

3.1.3. A Ordem de Serviço do Produto (OSP) está condicionada a licença ambiental e demais exigências legais.

3.2. PROJETO TERRAPLANAGEM E URBANIZAÇÃO

3.2.1. Consiste no dimensionamento, representação, especificação e orçamentação dos elementos de terraplanagem, geotecnia, perfurações, urbanização, viário, pavimentação, sinalização, paisagismo, drenagem do empreendimento.

3.2.2. Elaborar resumo e análise crítica dos complementar os dados topográficos e geotécnicos do projeto básico e estudo complementar;

3.2.3. Elaborar o projeto arquitetônico e geométrico geral

3.2.4. Elaborar projeto de terraplanagem, demolições, jazidas e bota-fora, realizando todos os ensaios geotécnicos necessários e em observância a legislação ambiental.

3.2.5. Detalhar o projeto de drenagem, interno e externo as edificações e componentes, como Estação de Tratamento de Água, Estação Elevatória de Água, Boosters, Vias, Reservatórios.

3.2.6. Detalhar o projeto de urbanização das edificações e entorno, incluindo elementos viários, pavimentação, sinalização e paisagismo.

3.2.7. Atualizar e detalhar as planilhas de quantitativos e orçamento, conforme critérios da Codevasf.

3.2.8. Atualizar e detalhar com as especificações técnicas e normas de medição e pagamento.

3.3. PROJETO DE ELEMENTOS CIVIS

3.3.1. Consiste no dimensionamento, representação, especificação e orçamentação dos elementos estrutural, fundações, edificações, e demais elementos civis do empreendimento.

3.3.2. Dimensionar e detalhar o projeto de fundações e estrutural de toda a estrutura e edificações;

- 3.3.3. Dimensionar e detalhar o projeto de fundações e estrutural para implantação das estações elevatórias, estações de tratamento, boosters, e demais componentes do sistema;
- 3.3.4. Dimensionar e detalhar o projeto estrutural de todas as obras civis da rede de transporte (tubulações), previstas no empreendimento e das que venham a ser propostas;
- 3.3.5. Elaborar e detalhar as planilhas de quantitativos e orçamento, conforme critérios da Codevasf.
- 3.3.6. Elaborar e detalhar com as especificações técnicas e normas de medição e pagamento.
- 3.3.7. Elaborar projeto de fechamento, esquadrias, coberturas, acabamento, instalações elétricas, hidro-sanitárias, mecânicas, anti-incêndio das edificações.
- 3.3.8. Detalhar o projeto de estrutura, de instalações hidrosanitárias e detalhamento das especificações arquitetônicas das edificações;
- 3.3.9. Analisar e validar cada obra linear ou localizada prevista, da mais simples à mais complexa, na sua concepção e nos critérios adotados;
- 3.3.10. Atualizar e detalhar as planilhas de quantitativos e orçamento, conforme critérios da Codevasf.
- 3.4. PROJETO HIDROMECAÂNICO
- 3.4.1. Consiste no dimensionamento, representação, especificação e orçamentação dos elementos hidromecânicos e componentes vinculados como instalações eletromecânicas e blocos de ancoragem do empreendimento.
- 3.4.2. Dimensionar e detalhar o projeto hidráulico, mecânico e eletromecânicas complementares;
- 3.4.3. Dimensionar e detalhar aspectos, especificações e normas de medição e pagamento de fornecimento, entrega, armazenamento e guarda dos componentes;
- 3.4.4. Dimensionar e detalhar o projeto de montagens hidráulico, mecânico e eletromecânicas complementares;
- 3.4.5. Dimensionar e detalhar o projeto de corte das chapas (caso necessário);
- 3.4.6. Dimensionar e detalhar a instalação dos equipamentos de auscultação, medição e controle;
- 3.4.7. Dimensionar e detalhar as peças e tubulações internas e externas das estações de bombeamento;
- 3.4.8. Dimensionar e detalhar a fixação das peças metálicas nas estruturas de concreto;
- 3.4.9. Dimensionar e detalhar as derivações das adutoras;
- 3.4.10. Dimensionar e detalhar os blocos de ancoragens das adutoras;
- 3.4.11. Verificar a compatibilidade dos equipamentos e componente (adquiridos e a adquirir);
- 3.4.12. Analisar e validar as folhas de dados para aquisição dos equipamentos hidromecânicos, elétricos e de automação;
- 3.4.13. Elaborar o manual de operação e manutenção ao projeto;
- 3.4.14. Elaborar estudo de transientes hidráulicos das adutoras, bem como dos equipamentos hidromecânicos relacionados levando em consideração os sistemas de proteção e o custo x benefício do Projeto.

- 3.4.15. Elaborar os desenhos de conjunto e de detalhe de cada equipamento hidroeletromecânicos presente no sistema
- 3.4.16. Elaborar desenhos de perfil das adutoras, bem como de localização de seus equipamentos e acessórios
- 3.4.17. Elaborar e detalhar o dimensionamento e memorial de cálculos e de descritivo de forma detalhada da parte mecânica com descrição dos procedimentos e formulas para conferência.
- 3.4.18. Elaborar estudo de soluções e alternativas de tubulações levando em consideração os aspectos técnicos de montagem, de instalação, de durabilidade, de manutenção, de operacionalização e de economicidade (custo x benefício) de forma a obter uma solução unica levando em considerações as disponibilidades técnicas do mercado e as necessidades do projeto.
- 3.4.19. Elaborar manual de comissionamento e testes;
- 3.4.20. Detalhar e atualizar o manual e plano de manutenção dos equipamentos, bem como do sistema como um todo.
- 3.4.21. Elaborar e detalhar as planilhas de quantitativos e orçamento, conforme critérios da Codevasf;
- 3.4.22. Atualizar e detalhar com as especificações e normas de medição e pagamento.
- 3.5. **PROJETO ELÉTRICO, AUTOMAÇÃO E TELEMÁTICA:**
- 3.5.1. Consiste no dimensionamento, representação, especificação e orçamentação dos elementos elétricos, de automação e controle, e telemática do empreendimento.
- 3.5.2. Dimensionar e detalhar as instalações de força e comando;
- 3.5.3. Dimensionar e detalhar os eletrodutos, canaletas ou galerias de cabo;
- 3.5.4. Apresentar o layout das instalações de força e comando, com dimensional dos principais equipamentos, em função dos equipamentos a serem adquiridos;
- 3.5.5. Dimensionar e detalhar as instalações de iluminação interna e externa e de tomadas;
- 3.5.6. Dimensionar e detalhar as instalações de proteção contra descargas atmosféricas;
- 3.5.7. Dimensionar e detalhar o fornecimento e montagem das subestações transformadoras;
- 3.5.8. Dimensionar e detalhar as redes elétricas necessárias para o suprimento aos sistemas adutores e seus componentes e estações complementares;
- 3.5.9. Apresentação e condução da aprovação do projeto das subestações e rede elétrica complementar junto a concessionaria local;
- 3.5.10. Dimensionar e detalhar as interligações elétricas dos serviços auxiliares;
- 3.5.11. Dimensionar e detalhar as montagens e construtivos das instalações elétricas;
- 3.5.12. Dimensionar e detalhar as instalações de automação e controle;
- 3.5.13. Apresentar diagramas unifilares;
- 3.5.14. Apresentar esquemas de comando detalhados;
- 3.5.15. Apresentar diagrama lógico de blocos de funcionamento da lógica operacional;
- 3.5.16. Apresentar diagramas de interligações das entradas/saídas dos sistemas de automação;

- 3.5.17. Apresentar relação completa dos materiais e equipamentos elétricos e de automação;
 - 3.5.18. Preparar elementos de projeto necessários para a Codevasf providenciar o suprimento elétrico do projeto;
 - 3.5.19. Prestar assessoria técnica à Codevasf, junto a concessionária durante o prazo de execução dos serviços;
 - 3.5.20. Detalhar e adequar o manual de operação e manutenção ao projeto executivo;
 - 3.5.21. Verificar a compatibilidade dos equipamentos e componente (adquiridos e a adquirir);
 - 3.5.22. Verificar o funcionamento do sistema elétrico e adequação às normas da concessionária local;
 - 3.5.23. Elaborar manual de comissionamento e testes;
 - 3.5.24. Elaborar e detalhar as planilhas de quantitativos e orçamento, conforme critérios da Codevasf;
 - 3.5.25. Elaborar e detalhar com as especificações e normas de medição e pagamento.
- 3.6. PROJETO CONSOLIDADO E PEÇAS COMPLEMENTARES
- 3.6.1. Consiste na consolidação e integração final do projeto básico/executivo e na elaboração de peças complementares necessárias para licitação e acompanhamento da obra.
 - 3.6.2. Formatar projeto consolidado integrando todos os projetos de disciplinas especializadas.
 - 3.6.3. Dimensionar e detalhar o Projeto de Serviços Complementares, incluindo canteiro, administração local, O&M do canteiro, des/mobilização, obras complementares.
 - 3.6.4. Elaborar o Plano Integrado de Execução da Obra, incluindo licitação, licenciamento, desapropriação, execução das obras, comissionamento, doação do patrimônio e da operação ao órgão competente.
 - 3.6.5. Elaborar matriz de risco da contratação das obras.
 - 3.6.6. Elaborar o Resumo Executivo do projeto.
 - 3.6.7. Elaborar apresentação e maquete eletrônica do projeto.
 - 3.6.8. Elaborar Termos Licitatórios conforme modelo da Codevasf para licitação da obra, incluindo termo de referência, orçamento, especificação técnicas, normas e critérios de medição e pagamento, minuta de edital e minutas de parecer técnico.
 - 3.6.9. Elaborar de Termos Licitatórios conforme modelo da Codevasf para licitação do apoio a fiscalização das obras, incluindo termo de referência, orçamento, especificação técnicas, normas e critérios de medição e pagamento, minuta de edital e minutas de parecer técnico.

4. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

4.1. ORIENTAÇÕES GERAIS

4.1.1. Os trabalhos de natureza técnica observarão as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A consultora poderá substituir as normas da ABNT por outras aceitas internacionalmente, desde que demonstre, a critério da Codevasf, que as substituições são equivalentes ou superiores.

4.1.1.1. A consultora deverá estar ciente de que as normas técnicas relativas à mão de obra, materiais e equipamentos, referências a marcas, número de catálogos e nomes de produtos citados nas Especificações Técnicas, tem caráter orientativo e não restritivo.

4.1.1.2. As normas, em qualquer hipótese, antes de sua aplicação, estarão sujeitas à aceitação pela Codevasf.

4.1.2. Unidades - os relatórios, desenhos, memoriais, etc., observarão às unidades do Sistema Métrico Internacional. Se necessário citar outras unidades, os valores expressos nestas serão indicados entre parênteses, ao lado da correspondente Unidade Oficial.

4.1.3. Redação - o projeto e a documentação pertinente serão, obrigatoriamente, apresentados na Língua Portuguesa, excluídos os eventuais termos técnicos específicos.

4.1.4. Número de vias - os documentos serão apresentados com as seguintes quantidades:

- a) relatório parcial ou específico, em 3 (três) vias impressas e 1 (uma) via digital (Pen Drive);
- b) relatório final em 3 (três) vias completas impressas, em 2 vias gravado em DVD e 1 via gravado em HD externo.
- c) Durante a execução do projeto todas as peças produzidas deverão ser disponibilizadas em ambiente online em nuvem (e.g., Sharepoint, Onedrive, Google Drive, Dropbox, iCloud) de preferência continuamente ou com atualização mínima quinzenal, para acompanhamento periódico da FISCALIZAÇÃO.

4.1.5. Encadernação - a encadernação dos relatórios de andamentos, parciais e específicos, assim como as versões preliminares poderão ser em espiral, não sendo aceita com garra plástica.

4.1.5.1. A encadernação do relatório final deverá ser do tipo "capa-dura", não sendo aceita com garras plásticas. As folhas deverão ser destacáveis.

4.2. ELEMENTOS COMPONENTES

4.2.1. Capa (NBR - 6029) - a capa será dura, em papelão, revestida de papel cartolina plastificada ou em tecido, contendo os seguintes elementos: na parte superior, nome do Ministério da Integração Nacional e da Codevasf; no centro, título do projeto e a etapa contratada e desenho ou foto (opcional); na parte inferior, do lado direito, o nº do volume (algarismo arábico) e título do conteúdo, o nº do tomo (algarismo arábico) e título do conteúdo e parte ou anexo (alfabeto) e título do conteúdo e, no rodapé, o mês da publicação e o nome(s) do(s) autores.

4.2.2. Lombada (NBR - 6029)

- a) a lombada (lida na horizontal) deverá conter a palavra Codevasf e sua logomarca na parte superior; o nome do(s) consultor (es) na parte inferior, e o mês da publicação, logo abaixo do nome do(s) consultor (es); e

- b) a lombada (lida na vertical) deverá conter o título do projeto, a etapa contratada, o nº do volume (algarismo arábico) e título do conteúdo, o nº do tomo (algarismo arábico) e título do conteúdo e parte ou anexo (alfabeto) e o título do conteúdo.
- 4.2.3. A folha de rosto deverá conter os seguintes elementos: na parte superior, nome do Ministério da Integração Nacional e da Codevasf; no centro, título do projeto e a etapa contratada; na parte inferior, do lado direito, o nº do volume (algarismo arábico) e título do conteúdo, o nº do tomo (algarismo arábico) e título do conteúdo e parte ou anexo (alfabeto) e título do conteúdo e, no rodapé, o mês da publicação e o nome(s) do(s) autores.
- 4.2.3.1. Verso da folha de rosto – o verso da folha de rosto deverá conter:
- a) ficha catalográfica, de acordo as normas AACR2 – Anglo American Cataloguing Rules; e
- b) o nome do contratante (Codevasf), por extenso, seguido da sigla, o endereço, o telefone, o fax, o endereço na internet: www.codevasf.gov.br e o e-mail.
- 4.2.4. Índice geral – o índice geral deverá trazer cada volume/tomo e o título referente a cada estudo, conforme exemplo e sequência: Volume 1 – Relatório Síntese do Projeto; Tomo I – Relatórios do Projeto; Tomo II – Serviços de Campo e Laboratório; Volume 2 – (especificar os documentos); Volume 3 - (especificar os documentos).
- 4.2.5. Sumário - o sumário deverá conter as principais divisões, seções ou partes do volume, na mesma ordem em que a matéria é apresentada.
- 4.2.6. Listas (NBR 6029)
- 4.2.7. Apresentação (NBR 6029) - a apresentação deverá conter esclarecimentos, justificativas ou comentários, a data da licitação, o nº do edital, o nº do contrato, data e assinatura e deverá ser feita uma breve explicação a respeito do conteúdo de cada volume que compõe o estudo.
- 4.2.8. Texto – o texto deverá conter: introdução, corpo e conclusão.
- 4.2.9. Apêndices e Anexos (NBR 6029) – matéria acrescentada no fim do documento, a título de esclarecimento ou complementação.
- 4.2.10. Referências bibliográficas (NBR - 6023) - as referências bibliográficas, elaboradas a partir do material consultado, devem vir dispostas em ordem alfabética.
- 4.3. DISPOSIÇÃO
- 4.3.1. Formatos de papel (NBR - 5339):
- a) os desenhos e plantas dos trabalhos deverão ser produzidos em formato A1 e, posteriormente, reduzidos, para apresentação em álbum formato A3;
- b) a monografia apresentada não poderá, quando reduzida, perder a legibilidade das informações;
- c) os originais, em formato A1, deverão ser entregues à Codevasf; e
- d) especificações, memórias de cálculo, estudos e texto, em formato A4.
- 4.3.2. Paginação e numeração:
- a) a numeração das páginas deverá ser feita a partir da primeira página impressa, excluída(s) a(s) capa(s); e
- b) a numeração deverá ser contínua e em algarismos arábicos.

- 4.3.3. Formulários e tabelas - os formulários e tabelas deverão:
- obedecer às Normas de Apresentação Tabular do IBGE;
 - ser numerados, em algarismos arábicos, de acordo com as respectivas seções, em sequência no texto, logo após a primeira citação referente ao Formulário ou tabela;
 - apresentar título; e
 - apresentar citações da fonte.
- 4.3.4. Numeração progressiva das seções de um documento (NBR-6024):
- apresentar sistema de numeração progressiva das partes do documento, de modo a permitir a exposição mais clara da matéria e a localização imediata de cada parte; e
 - as seções poderão ser subdivididas, desde que não sacrifiquem a concisão do documento, limitando-se à quinária.
- 4.3.5. Numeração e registro dos documentos:
- numeração - os desenhos, especificações, listas de ferro e material serão numerados cronologicamente e de acordo com as diversas áreas; e
 - registro - os documentos emitidos serão registrados conforme padrão da Codevasf, permitindo o controle da emissão desses documentos pela consultora e pela Codevasf.
- 4.3.6. Referências – indicar, em cada documento, os outros que lhe são referentes.
- 4.3.7. Revisão dos documentos - o documento revisto terá indicação e apresentar, em local específico, a descrição das alterações efetuadas.
- 4.3.8. Escala (NBR -5984) - a escala do desenho será, obrigatoriamente, ser indicada na legenda.
- 4.3.9. Dobramento de folhas (NBR - 5984) - o formato final será apresentado em A4, ainda que seja necessário o dobramento de folhas.
- 4.3.10. Legenda (NBR - 5984):
- as folhas de documento (desenho, lista ou especificação) terão no canto inferior direito, um quadro destinado à legenda, constando do mesmo, além do título do documento, as indicações necessárias à sua identificação e interpretação.
 - a legenda apresentará a disposição mais conveniente à natureza do respectivo documento, não ultrapassando a largura de 175 mm;
 - a legenda conterá as seguintes indicações, além de outras julgadas indispensáveis para um determinado tipo de documento:
 - Codevasf;
 - título do projeto;
 - título do documento;
 - data (mês/ano);
 - nome da consultora;
 - número do documento e, se necessário, outras indicações para classificação e arquivamento;
 - indicação de "Substitui" ou "Substituído por", quando for o caso;

7. assinaturas dos responsáveis pelo (a): (projeto; desenho; verificação e aprovação);
 8. número de revisão; e
 9. escala.
- d) a descrição de modificações e as indicações suplementares, quando necessárias, serão apresentadas, preferivelmente, acima ou à esquerda da legenda.

4.4. CODIFICAÇÃO

- 4.4.1. As instruções contidas no manual de codificação, parte integrante dos manuais de operação e manutenção da Codevasf, serão seguidas quando da codificação dos documentos.

5. ESTRUTURA PROPOSTA DO RELATORIO FINAL**5.1. EB: ESTUDOS BÁSICOS**

5.1.1. Vol1. Estudo Hidrológico/Demanda

5.1.2. Vol2. Estudo Topográfico/Cartográfico

5.1.3. Vol3. Estudo Geológico/Geotécnico

5.2. EV. ESTUDO DE VIABILIDADE

5.2.1. Vol1. Estudo de Concepção

5.2.2. Vol2. Estudo Técnico

5.2.3. Vol3. Estudo Ambiental

5.2.4. Vol4. Estudo Econômico

5.2.5. Vol5. Estudo de Seleção

5.2.6. Vol6. Estudo Consolidado e Peças Complementares

5.3. PB: PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO

5.3.1. Vol1. Projeto Terraplanagem e Urbanização

5.3.1.1. Tomo1. Relatório do Projeto

5.3.1.2. Tomo2. Memoriais

5.3.1.3. Tomo3. Orçamento

5.3.1.4. Tomo4. Especificações Técnicas

5.3.1.5. Tomo5. Normas de Medição e Pagamento

5.3.1.6. Tomo6. Anexos do Projeto (Desenhos, mapas, planilhas, etc)

5.3.2. Vol2. Projeto Elementos Civis

5.3.2.1. Tomo1. Relatório do Projeto

5.3.2.2. Tomo2. Memoriais

5.3.2.3. Tomo3. Orçamento

5.3.2.4. Tomo4. Especificações Técnicas

5.3.2.5. Tomo5. Normas de Medição e Pagamento

5.3.2.6. Tomo6. Anexos do Projeto (Desenhos, mapas, planilhas, etc)

5.3.3. Vol3. Projeto Hidromecânico

5.3.3.1. Tomo1. Relatório do Projeto

5.3.3.2. Tomo2. Memoriais

5.3.3.3. Tomo3. Orçamento

5.3.3.4. Tomo4. Especificações Técnicas

5.3.3.5. Tomo5. Normas de Medição e Pagamento

5.3.3.6. Tomo6. Anexos do Projeto (Desenhos, mapas, planilhas, manual de O&M e comissionamento, etc)

- 5.3.4. Vol4. Projeto Elétrico, Automação e Telemática
 - 5.3.4.1. Tomo1. Relatório do Projeto
 - 5.3.4.2. Tomo2. Memoriais
 - 5.3.4.3. Tomo3. Orçamento
 - 5.3.4.4. Tomo4. Especificações Técnicas
 - 5.3.4.5. Tomo5. Normas de Medição e Pagamento
 - 5.3.4.6. Tomo6. Anexos do Projeto (Desenhos, mapas, planilhas, manual de O&M e comissionamento, etc)
- 5.3.5. Vol5. Projeto Fundiário e de Desapropriação
 - 5.3.5.1. Tomo1. Relatório do Projeto
 - 5.3.5.2. Tomo2. Memoriais
 - 5.3.5.3. Tomo3. Avaliação e orçamento
 - 5.3.5.4. Tomo4. Minuta de decreto
 - 5.3.5.5. Tomo5. Anexos do Projeto (Desenhos, mapas, planilhas, cadastros)
- 5.3.6. Vol6. Projeto Consolidado e Peças Complementares
 - 5.3.6.1. Tomo1. Relatório do Projeto
 - 5.3.6.2. Tomo2. Memoriais
 - 5.3.6.3. Tomo3. Orçamento
 - 5.3.6.4. Tomo4. Especificações Técnicas
 - 5.3.6.5. Tomo5. Normas de Medição e Pagamento
 - 5.3.6.6. Tomo6. Anexos do Projeto (Desenhos, mapas, planilhas, manual de O&M e comissionamento, etc)
 - 5.3.6.7. Tomo7. Plano Integrado de Execução da Obra
 - 5.3.6.8. Tomo8. Matriz de risco
 - 5.3.6.9. Tomo8. Termos Licitatórios da Obra
 - 5.3.6.10. Tomo9. Termos Licitatórios de Apoio a Fiscalização

6. ORIENTAÇÕES DOS MEMORIAIS E ORÇAMENTO

6.1. MEMORIAIS

6.1.1. O Memorial do Projeto é o documento que detalha todos os aspectos técnicos, metodológicos considerados no dimensionamento do projeto. Deve-se detalhar toda metodologia, parâmetros, fontes, justificativas e considerações adotadas. Sugere-se a seguinte divisão:

6.1.1.1. Memorial Descritivo deverá descrever detalhadamente o objeto projetado, seus elementos, instalações, componentes construtivos e materiais, apresentando as soluções técnicas adotadas e informando as respectivas justificativas.

6.1.1.2. Memorial de Cálculo dos Dimensionamentos deverá descrever a metodologia adotada para o dimensionamento das grandezas envolvidas no projeto de cada disciplina, informando todos os critérios, índices e parâmetros utilizados.

6.1.1.3. Memorial de Cálculo dos Insumos e Quantitativos deverá descrever a metodologia adotada para o levantamento da lista de insumos e quantitativos de todos os serviços da obra, dos componentes construtivos e dos materiais de construção baseado nas informações da Representação Gráfica, Especificações Técnicas e Memorial Descritivo.

6.1.1.4. Memorial de Cálculo dos Custos e Preços deverá descrever a metodologia adotada para o levantamento dos custos e preços do orçamento considerando todos os serviços da obra, dos componentes construtivos e dos materiais de construção baseado nas informações da Representação Gráfica, Especificações Técnicas e Memorial Descritivo.

6.2. ORÇAMENTO

6.2.1. O Orçamento deverá relacionar, quantificar e precificar todos os materiais, insumos, equipamentos e serviços a serem utilizados na obra. Deverá contemplar todos os itens do Projeto e das Especificações Técnicas da obra, na mesma sequência e com a mesma descrição.

6.2.2. O Orçamento deverá observar as normativos legais e orientações do Tribunal de Contas da União (TCU), bem como modelos, orientações e normativos apresentados pela Codevasf.

6.2.3. O Orçamento deverá ser apresentado em formato editável de planilha (.xlxs)

6.2.4. Cada serviço será objeto de uma linha, e corresponderá a um item. As colunas serão, no mínimo:

- a) Número do item;
- b) Data-base do custo unitário;
- c) Descrição do serviço;
- d) Unidade de medida;
- e) Quantidade;
- f) Custo Unitário;
- g) BDI;
- h) Preço Unitário;
- i) Preço unitário total;

- j) Preço total do item.
 - k) Identificação da obra;
 - l) Número da revisão;
 - m) Data da emissão.
- 6.2.5. Não deverão ser utilizadas unidades de medidas genéricas, tais como verba, conjunto ou ponto.
- 6.2.6. Deverá ser apresentada a Curva ABC dos serviços e insumos, onde será explicitado, por exemplo, o efetivo de mão de obra necessário para execução da obra, discriminado por tipo de profissional.
- 6.2.7. Deverão ser apresentadas as Composições do Custo Unitário de cada item do Orçamento.
- 6.2.8. O Cronograma Físico-Financeiro deverá representar, de forma gráfica, o momento em que cada serviço será realizado durante a execução da obra. Deverá indicar também as interdependências entre os serviços e o caminho crítico.
- 6.2.9. Deverá ser avaliada a necessidade de NOTAM (Notice to Airmen) devido à obra, que sejam de interesse direto e imediato à segurança, regularidade e eficiência da navegação aérea.
- 6.2.10. O Memorial de Cálculo do Orçamento deverá descrever a metodologia adotada para a orçamentação do empreendimento.
- 6.2.11. Deverá ser apresentado o detalhamento da taxa de BDI, indicando todos os itens que a compõem.
- 6.2.12. Deverá ser avaliada a necessidade de aplicação de BDI diferenciado para equipamentos e materiais relevantes (por exemplo, materiais betuminosos)
- 6.2.13. Deverá ser apresentado o detalhamento dos Encargos Sociais, tanto para os empregados horistas quanto para os mensalistas, caso previstos, indicando todos os itens que os compõem.
- 6.2.14. Deverá ser avaliada a necessidade de aplicação dos efeitos da desoneração da folha de pagamento, realizando os devidos ajustes nos Encargos Sociais e nas taxas de BDI.
- 6.2.15. O Orçamento deverá ser construído considerando e utilizando informação e metodologias de Sistemas de Custo Referenciais, principalmente:
- a) SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil da Caixa Econômica Federal (CEF);
 - b) SICRO - Sistema de Custos Referenciais de Obras de Transporte do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT);
 - c) Sistemas de Custos Estaduais, os quais destacam-se: SIURB/SP; EMBASA/BA; SUDECAP/MG; SCO/RJ; AGETOP/GO; CAERN/RN; SEINFRA/CE; ORSE/SE; CAESB/DF.
 - d) Estatísticas e índices econômicos e de mercado, e.g., IBGE e FGV.
- 6.2.16. Legislação de Referência.
- a) Decreto 7.983/2013, que estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União;

- b) Lei 13.303/2016, que dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios
 - c) Lei 8.666/1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
 - d) Demais leis e normas infralegais
- 6.2.17. Manuais de referência.
- a) Caderno de Encargos da CODEVASF;
 - b) Manual de Metodologias e Conceitos do SINAPI da CEF (2018);
 - c) Cadernos Técnicos do SINAPI;
 - d) Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Volume 1 - Metodologia e Conceitos do DNIT (2017)

7. ORIENTAÇÃO DA MODELAGEM EM BIM

7.1. OBJETIVO

- 7.1.1. Maximizar a eficiência da produção através da adoção de uma abordagem coordenada e consistente para trabalhar em BIM.
- 7.1.2. Definir as normas, e melhores práticas que garantam a entrega de alta qualidade e melhor coordenação nos desenhos técnicos durante todo o ciclo do projeto.
- 7.1.3. Garantir que os arquivos BIM digitais sejam estruturados corretamente e assim permitir um compartilhamento mais eficiente de dados num ambiente colaborativo entre as equipes multidisciplinares.
- 7.1.4. É **OPCIONAL** A CONTRATADA EM ELABORAR TODO PROJETO OU PEÇAS ESPECÍFICAS EM BIM, CASO OPTE, SEGUIR AS SEGUINTESS ORIENTAÇÕES.

7.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

- 7.2.1. O projeto a ser desenvolvido deverá ser concebido dentro de uma visão sistêmica integradora do contexto deste ao desenvolvimento regional, devendo demonstrar que está apto às demais propostas de desenvolvimento existentes e planejados para a região.
- 7.2.2. As planilhas de orçamentária devem ser apresentadas conforme critérios da Codevasf;
- 7.2.3. Organizar e apresentar os estudos em reuniões técnicas e/ou Audiências Públicas em conjunto com a Codevasf, quando exigidas pelos órgãos oficiais, ou julgadas convenientes para esclarecimento às populações da área do empreendimento.
- 7.2.4. Proceder aos eventuais estudos e ajustes que sejam exigidos pela Codevasf e/ou que venham a ser requerido em decorrência do planejamento participativo do público e interesse. Sempre que necessário, a Contratada deverá consultar os órgãos das diversas esferas da administração, bem como instituições relevantes.
- 7.2.5. Integram, também, ao presente escopo a elaboração e apresentação geral do projeto em 3D (sketchup).
- 7.2.6. Os projetos serão 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”.
 - 7.2.6.1. Deverá ser gerada uma Maquete Eletrônica 3D, por meio da modelagem BIM, para fins de divulgação do empreendimento, com as seguintes características:
 - e) conter todos os elementos presentes no sítio aeroportuário capazes de representar as características mais importantes do empreendimento, com superfícies em cores e texturas fidedignas;
 - f) ser humanizada, ou seja, com pessoas, veículos terrestres e aeronaves, em quantidade mínima de 4 unidades;
 - g) conter extração de imagens, a escolha da Codevasf, incluindo cenas do interior e exterior das edificações, com resolução igual ou superior a 2400 x 1800 pixels,
 - h) produzir vídeo demonstrativo 3D, incluindo cenas panorâmicas percorrendo todo projeto, cenas do interior e exterior das edificações (caso pertinente), com resolução igual ou superior a 1920 x 1080 pixels
 - i) deverão ser entregues os arquivos das imagens e vídeos, além do arquivo original desenvolvido na concepção da Maquete Eletrônica.

- 7.2.6.2. 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 pela 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.
- 7.2.6.3. O conjunto deverá incorporar também a modelagem tridimensional de todas as disciplinas, bem como possibilitar o trabalho em equipe sobre o mesmo arquivo BIM.
- 7.2.6.4. 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.
- 7.2.7. Os arquivos deverão obedecer aos seguintes critérios:
- 7.2.7.1. 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;
- 7.2.7.2. 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;
- 7.2.7.3. Os elementos, componentes e objetos utilizados nos projetos deverão conter em sua composição os serviços necessários para a quantificação desses serviços dos Projetos Executivos Modelados e Modelo de Execução da Obra (Modelo 4D);
- 7.2.7.4. Modelos devem ser e estar compatibilizados em todas as fases de projetos;
- 7.2.7.5. 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;
- 7.2.7.6. 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;
- 7.2.7.7. 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;
- 7.2.7.8. 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;
- 7.2.7.9. Todas as folhas de desenho deverão possuir modelo de carimbo único;
- 7.2.7.10. Todos os modelos BIM deverão ser georeferenciados aos marcos implantados no sítio do empreendimento.

- 7.2.8. 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.
- 7.2.9. Deverão ser entregues os arquivos das imagens, além do arquivo original desenvolvido na concepção do Modelo BIM.
- 7.2.10. 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.
- 7.2.11. Os arquivos referentes ao modelo de informação da construção em formato IFC deverão ser criados pela contratada relacionados com as etapas de projeto.
- 7.2.12. Também deverão ser entregues os documentos que contenham as seguintes informações extraídas do modelo, como:
- j) Detalhes;
 - k) Anotações;
 - l) Quadros de quantitativos de objetos;
 - m) Quadros de quantitativos de materiais;
 - n) Lista de pranchas/folhas;
 - o) Lista de revisões; e
 - p) Pranchas/Folhas.
- 7.2.13. 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.
- 7.2.14. 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 “Solibri”, “Navisworks” ou “Tekla BIMsight”.
- 7.2.15. 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.
- 7.3. SISTEMA DE TRABALHO EM BIM
- 7.3.1. Boas práticas
- 7.3.1.1. Subdividir os arquivos modelo por disciplinas e evitar que ultrapassem os 100 Mb de tamanho;
- 7.3.1.2. Todas as alterações nos Modelos deverão ocorrer em 3D;
- 7.3.1.3. Os arquivos de projeto não deverão ter “worksets” definidos, caso seja necessário o uso deverá ser justificado mediante consulta prévia ao CONTRATANTE;
- 7.3.1.4. Não está previsto a utilização de “Design Options”, por isso não deverão ser criadas

opções diferentes de projeto;

- 7.3.1.5. Não deverão ser importadas pranchas em “.dwg” para o arquivo de projeto, caso exista informação em DWG relevante, esta deverá ser entregue separadamente;
 - 7.3.1.6. Diretórios e arquivos deverão ser organizados e nomeados estritamente de acordo com o disposto neste documento e, em sua omissão, conforme as normas vigentes (AsBEA e ABNT);
 - 7.3.1.7. As unidades de desenho deverão ser metro e milímetro;
 - 7.3.1.8. A indicação do norte deverá constar na planta de locação, situação, cobertura e planta baixa. Deverá ser definida no arquivo modelo numa vista configurada na orientação de “True North”;
 - 7.3.1.9. Todos os modelos deverão ser arquivos compatíveis com as extensões “.rvt”, “.rfa” e “.rte” do aplicativo Autodesk Revit 2016;
 - 7.3.1.10. O detalhamento exagerado na modelagem dos elementos construtivos pode originar a criação de arquivos demasiados grandes e comprometer o desempenho do trabalho. Por esse motivo, elementos com tamanho inferior a 50 mm não deverão ser modelados. Exemplo: A dobradiça de uma porta não deverá ser modelada como elemento;
 - 7.3.1.11. A forma de modelar deverá respeitar a realidade construtiva, de forma que as planilhas dos quantitativos sejam realistas;
 - 7.3.1.12. Todos os elementos modelados deverão ser criados com respectivas categorias, isto é, paredes deverão ser criadas com comando de paredes (Walls), os pisos deverão ser com as ferramentas de piso (Slab); as vigas estruturais deverão ser criadas na categoria de Viga estrutural (Structural Beam), etc.
- 7.3.2. Tipos de arquivos
- 7.3.2.1. Os projetos das diversas disciplinas serão desenvolvidos nos seguintes tipos de arquivos:
 - 7.3.2.1.1. Arquivos de Projeto (Modelo BIM) – RVT;
 - 7.3.2.1.2. Arquivos de Biblioteca (Template)– RTE;
 - 7.3.2.1.3. Arquivos de Publicação – PDF ou DWF, para 2D e NWC e NWD, para 3D;
 - 7.3.2.1.4. Arquivos interoperabilidade – IFC.
 - 7.3.2.2. Arquivos de Projeto
 - 7.3.2.2.1. O projeto Arquitetônico e os demais projetos de engenharia deverão obrigatoriamente ser desenvolvidos com o uso do BIM (Modelagem da Informação da Construção) através de software, devendo os mesmos ser entregues nos seguintes formatos: RVT e IFC 2x3 (conforme definição da ISO-PAS-16739:2013).
 - 7.3.2.2.2. Todos os modelos BIM deverão ser entregues de tal forma que seja possível a publicação de todas as pranchas do respectivo projeto e a extração de informações e dados dos elementos do modelo (projeto) que serão utilizadas para compor as tabelas de quantitativos e orçamento.
 - 7.3.2.2.3. O conjunto de elementos do modelo BIM deverá representar as características físicas e funcionais de um componente que será utilizado na construção do edifício. Um importante aspecto do BIM é a sua capacidade de conter informações do edifício. Essas informações são definidas em relação às propriedades geométricas e não geométricas

do elemento.

7.3.2.2.4. Exemplo de parâmetros geométricos:

- a) Dimensões;
- b) Área;
- c) Volume;
- d) Peso;
- e) Identificação.

7.3.2.2.5. Exemplo de parâmetros não geométricos:

- a) Custo;
- b) Sistema de classificação;
- c) Marca;
- d) Propriedades térmicas;
- e) Tipo de montagem.

7.3.2.2.6. Os elementos de construção utilizados nos modelos BIM deverão respeitar o LOD 400 definido pelo documento E202 da AIA - Building Information Modeling Protocol Exhibit, que define a tabela de elementos do modelo - Exhibit 2008 ou o LOD 350 da publicação mais recente deste documento “Level of Development Specification - Version: 2013”, da mesma organização AIA citada acima, que servirá de guia para definição da modelagem dos elementos construtivos.

7.3.2.3. Arquivos de Templates

7.3.2.3.1. Todos os arquivos de projeto foram criados a partir do respectivo arquivo de biblioteca, assim sendo, foram utilizados diferentes “templates” para cada disciplina.

7.3.2.3.2. Definições básicas que não deverão ser alteradas são:

- a) Unidades de trabalho;
- b) Tabela de espessuras;
- c) Tabela de tipos de linhas;
- d) Tabela de hachuras;
- e) Estrutura de navegador de vistas.

7.3.2.3.3. Sempre que existir a necessidade de criar novas famílias ou tipos de famílias a normatização existente no arquivo de “template” deverá ser respeitada.

7.3.2.3.4. Mais informações sobre os “templates” no ANEXO 3

7.3.2.4. Arquivos de Publicação

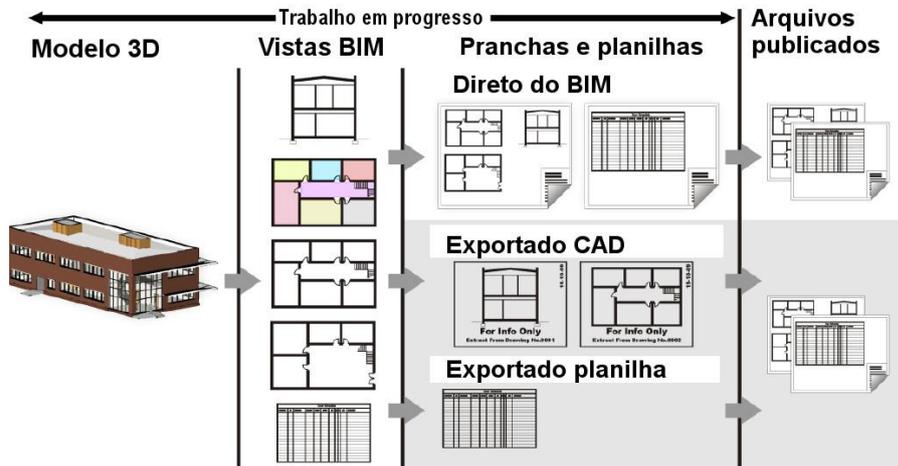
7.3.2.4.1. Ao final de cada revisão e de cada etapa do projeto, deverá ser gravado um conjunto de arquivos de publicação que deverá ser entregue em conjunto com os respectivos arquivos de projeto.

7.3.2.4.2. A extração dos arquivos deverá ser efetuada diretamente do arquivo de projeto. Não serão aceitos arquivos exportados e editados no editor de CAD para composição gráfica das pranchas e utilização de programa de planilha para publicação final.

7.3.2.4.3. Os arquivos de publicação (conjunto de informação extraídas do arquivo de projeto)

poderão ser de diferentes formatos de arquivo não editáveis como, por exemplo, PDF ou DWF.

7.3.2.4.4. Os formatos de NWC e NWD correspondem a arquivos de publicação dos modelos 3D e serão utilizados na compatibilização das diferentes disciplinas e na revisão de projeto.



7.3.3. Sugestão de fluxo de trabalho de um projeto centralizado em BIM.

7.3.3.1. Com objetivo de coordenar os vários modelos das diferentes disciplinas, delineamos abaixo nossa abordagem da coordenação dos vários modelos:

- a) Passo 1: Utilizar o Modelo de Arquitetura como base de referência para demais modelos específicos.
- b) Passo 2: Cada disciplina deverá vincular o Modelo de Arquitetura ao seu próprio modelo (que age como hospedeiro para o modelo vinculado) e utilizará o modelo vinculado como base para seu próprio trabalho de desenho. O processo de referências externas “LINK” como posicionamento automático em origem com origem (Auto-Origin to Origin) deverá ser adotado.
- c) Passo 3: Utilizar as ferramentas de colaboração (Copy/Monitor) que ajudam os projetistas multidisciplinares a copiar e monitorar seletivamente elementos do modelo arquitetônico que fornecerão informações ou influenciarão seus próprios desenhos, bem como elementos que possuem interdependências entre os desenhos. Para simplificar o fluxo de trabalho e não prejudicar o desempenho do modelo hospedeiro, os projetistas deverão copiar apenas os elementos que forem necessários para a coordenação do trabalho com outros membros da equipe. Usando a vinculação cruzada de modelos, as equipes de desenho deverão revisar, monitorar e coordenar as mudanças feitas por todos os membros da equipe. Esta abordagem permitirá que a checagem de interferências e a revisão da coordenação do modelo aconteçam mais cedo e com mais rapidez, fazendo com que esses passos essenciais sejam finalizados regularmente como parte de um processo interativo de desenho.
- d) Passo 4: À medida que o desenho evolui e se adapta para responder aos requisitos e às oportunidades de todas as disciplinas do projeto, toda a equipe poderá se atualizar com a última versão do modelo de projeto integrado. Com estas atualizações, os membros da equipe poderão continuar a avançar e refinar seus desenhos individuais em seus próprios modelos, sempre em coordenação com o

modelo integrado. Este processo permitirá que toda a equipe participe da avaliação das opções de desenho propostas e contribua com seus conhecimentos para encontrar as melhores opções de desenho, com base em reflexões amplas de caráter multidisciplinar. A verificação de interferências deverá ser feita internamente no software entre as várias disciplinas.

7.4. ORGANIZAÇÃO DOS ARQUIVOS

7.4.1. Disposições gerais

7.4.1.1. Esta seção define as regras da estrutura de dados BIM dentro do sistema de arquivamento do projeto, juntamente com as normas de nomenclatura associados.

7.4.2. Estrutura e nomenclatura dos diretórios

7.4.2.1. Como sugestão, os arquivos deverão ser nomeados e localizados dentro da estrutura de diretórios e subdiretórios, organizada em níveis, de modo hierárquico, conforme a estrutura constante no Anexo A. O sistema de classificação segue as diretrizes da Norma AsBEA Cad Norma 2011 (página 12).

7.4.2.2. Todas as entregas em meio digital deverão utilizar a mesma estrutura proposta.

7.4.3. Nomenclatura de arquivos

7.4.3.1. Nomenclatura de Arquivos Projeto (.rvt)

7.4.3.1.1. Os nomes dos arquivos de base deverão conter informações de Nome ou código para a identificação do projeto, disciplina, fase de projeto e número de revisão. Os campos deverão ser separados por hífen.

7.4.3.1.2. Para uma lista dos códigos já padronizados, consultar a norma da AsBEA. Códigos complementares poderão ser criados utilizando-se a referida norma.

NOME-DISCIPLINA-FASE-RXX

CAMPO 1 – Nome/Código do projeto;

Será preenchido com 3 caracteres maiúsculos que indicam a origem do projeto, sendo:

- AER – para AEROPORTOS;
- ARM – para ARMAZÉNS; e
- CMB – para CASA DA MULHER BRASILEIRA,

seguido da Cidade de Localização (tamanho variável de caracteres) e a sigla do Estado (2 caracteres maiúsculos).

CAMPO 2 – Código da Disciplina (3 caracteres maiúsculos);

CAMPO 3 – Código da Fase (2 caracteres maiúsculos);

CAMPO 4 – Número de revisão - versão 00, sem revisão.

Exemplos:

Arquivo relativo ao projeto executivo de arquitetura do aeroporto de Marília (SP):

AER Marília SP-ARQ-PE-R01.rvt

Nome / Código Projeto	Disciplina Agente	Fase			Revisão
AER Marília SP	ARQ	PE			01

Arquivo relativo ao projeto básico de estrutura do armazém de Sinop (MT):

ARM Sinop MT-STR-PB-R17.rvt

Nome / Código Projeto	Disciplina Agente	Fase			Revisão
ARM Marília SP	ARQ	PB			17

Arquivo relativo ao anteprojeto de ar condicionado da casa da mulher de Natal (RN):

CMB Natal RN-CLI-AP-R99.rvt

Nome / Código Projeto	Disciplina Agente	Fase			Revisão
CMB Natal RN	CLI	AP			99

7.4.4. Nomenclatura de Arquivos Publicação (extensões .dwg, .dwf, .pdf, .nwc, .nwd)

7.4.4.1. Os nomes dos arquivos para publicação deverão conter Nome/Código para a identificação do projeto, disciplina, fase, descrição do usuário e número de revisão. Os campos deverão ser separados por hífen.

7.4.4.2. Para uma lista dos códigos já padronizados, consultar a norma da AsBEA. Códigos complementares poderão ser criados utilizando-se a referida norma.

NOME-DISCIPLINA-FASE-TIPO-DESC-QUALIF-RXX

CAMPO 1 – Nome ou Código do projeto (campo de tamanho variável);

CAMPO 2 – Código da Disciplina (3 caracteres maiúsculos);

CAMPO 3 – Código da Fase (2 caracteres maiúsculos);

CAMPO 4 – Elemento/Objeto/Assunto (3 caracteres);

CAMPO 5 – Qualificativo/Diferenciação (máximo 3 caracteres);

CAMPO 6 – Número de revisão - versão 00, sem revisão

Arquivo relativo à planta baixa térrea do projeto executivo do aeroporto de Marília (SP):

AER Marília SP-ARQ-PE-PLA-TER-R01.dwg

Nome / Código Projeto	Disciplina Agente	Fase	Elemento Objeto Assunto	Qualificativo Diferenciação	Revisão
AER Marília SP	ARQ	PE	PLANTA BAIXA	TERREO	01

Arquivo relativo ao corte AA do projeto executivo do armazém de Sinop (MT):

ARM Sinop MT-ARQ-PE-CRT-AA-R17.dwf

Nome / Código Projeto	Disciplina Agente	Fase	Elemento Objeto Assunto	Qualificativo Diferenciação	Revisão
ARM Sinop MT	ARQ	PE	CORTE	AA	17

Arquivo relativo à fachada Norte do projeto executivo da Casa da Mulher em Natal (RN):

CMB Nata RN-ARQ-PE-ELV-N-R99.pdf

Nome / Código Projeto	Disciplina Agente	Fase	Elemento Objeto Assunto	Qualificativo Diferenciação	Revisão
CMB Natal RN	ARQ	PE	ELEVAÇÃO	NORTE	99

Arquivo relativo ao modelo de projeto executivo de Arquitetura da Casa da Mulher em Natal (RN):
CMB Nata RN-ARQ-PE-MOD-R99.nmc

Nome Projeto	Código	Disciplina Agente	Fase	Elemento Objeto Assunto	Qualificativo Diferenciação	Revisão
CMB Natal RN		ARQ	PE	MODELO		99

Arquivo relativo ao projeto executivo de ar condicionado da Casa da Mulher em Natal (RN):
CMB Natal RN-MEC-PE-AC-R99.NMD

Nome Projeto	Código	Disciplina Agente	Fase	Elemento Objeto Assunto	Qualificativo Diferenciação	Revisão
CMB Natal RN		MEC	PE	AR CONDICION ADO		99

7.5. FORMATAÇÃO PADRÃO PARA DESENHOS

- 7.5.1. Todos os desenhos relativos a projetos de Arquitetura e Engenharia deverão ser executados através de programa compatível com as extensões “.rvt”, “.rfa” e “.rte” do aplicativo Autodesk REVIT 2016.
- 7.5.2. O projeto Arquitetônico e os demais projetos de engenharia deverão, obrigatoriamente, ser desenvolvidos com o uso do BIM (Modelagem da Informação da Construção) e todos os elementos deverão ser modelados a fim de permitir sua interoperabilidade através do padrão IFC (Industry Foundation Classes) - IFC 2x3 (conforme definição da ISO-PAS-16739:2013).
- 7.5.3. Os projetistas deverão utilizar os arquivos “template” de cada disciplina fornecidos pelo CONTRATANTE como base para execução dos desenhos,
- 7.5.4. Após o desenvolvimento dos projetos e antes de sua entrega, deverá ser efetuado o comando “Purge” (limpeza do arquivo) e a checagem de interferências entre as disciplinas possibilitando a compatibilização dos projetos.
- 7.5.5. Os arquivos deverão ser entregues separadamente por disciplina (Arquitetura, Estrutura, Hidrossanitário, Instalações Mecânicas - Ar Condicionado, Elétrico e de Telemática).
- 7.5.6. Qualquer sugestão de alteração ou inclusão nos padrões apresentados deverá ser previamente submetida à análise do CONTRATANTE.
- 7.5.7. Os arquivos de publicação resultantes do trabalho (extensões .dwg, .dxf, e .pdf,) deverão obedecer aos seguintes parâmetros:
 - 7.5.7.1. Cumprir o previsto nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT relativas à simbologia e desenho técnico, dentre elas:
 - a) NBR 10068 / 1987 - Folha de Desenho: Leiaute e Dimensões;
 - b) NBR 10126 / 1987 - Cotagem em Desenho Técnico;
 - c) NBR 10582 / 1988 - Apresentação da Folha para Desenho Técnico;
 - d) NBR 6492 / 1994 - Representação de Projetos de Arquitetura;
 - e) NBR 8402 / 1994 - Execução de Caractere para Escrita em Desenho Técnico;

- f) NBR 8403 / 1994 - Aplicação de Linhas em Desenho - Tipos de Linhas - Larguras das linhas;
- g) NBR 8196 / 1999 - Desenho Técnico: Emprego de Escalas;
- h) NBR 13142 / 1999 - Desenho Técnico: Dobramento de Cópias;
- i) NBR 14611 / 2000 - Desenho Técnico - Representação de Estruturas Metálicas.
- j) NBR 7191 / 1982 - Execução de Desenhos Obras de Concreto Simples ou Aramado;
- k) NBR 5444 / 1989 - Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais;
- l) NBR 14100 / 1998 - Proteção Contra Incêndio - Símbolos Gráficos para Projeto;
- m) NBR 8160 / 1999 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário Projeto e Execução;
- n) NBR 15848 / 2010 - Sistemas de ar condicionado e ventilação;
- o) NBR 17240 / 2010 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio
- p) CEE – 134 – Modelagem de Informação da Construção;
- q) NBR ISO 12006-2 / 2010 - Construção de edificação - Organização de informação da construção;
- r) NBR 15965-2 / 2012 - Sistema de classificação da informação da construção.

7.5.7.2. Os formatos de folhas deverão ater-se às seguintes dimensões:

- a) A0, 1189 x 841 mm
- b) A0 encolhido, 1054 x 841 mm
- c) A1, 841 x 594 mm
- d) A1 estendido, 950 x 594 mm
- e) A2, 594 x 420 mm
- f) A3, 420 x 297 mm
- g) A4, 210 x 297 mm

7.5.7.3. Serão admitidas variações mínimas nas dimensões destes formatos em função da área útil de plotagem dos diversos equipamentos existentes;

7.5.7.4. Todos os desenhos deverão ser executados considerando que uma unidade no desenho corresponde a 1 m no mundo real;

7.5.7.5. Os desenhos deverão ser impressos utilizando as escalas usuais de arquitetura e engenharia, a saber: 1:1; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000

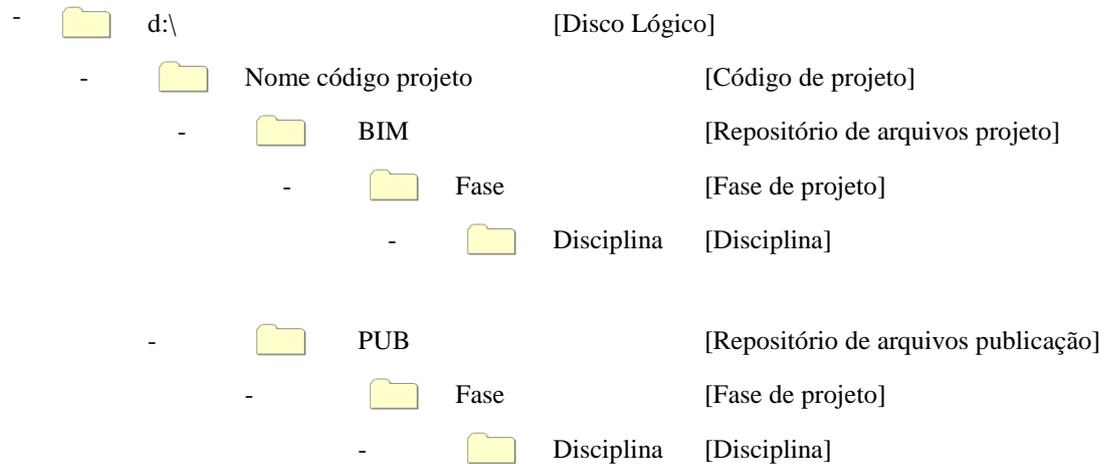
7.5.7.6. As entidades criadas deverão possuir tipo de linha e cor "by layer";

7.5.7.7. Os estilos de texto deverão utilizar fontes padrão do Windows. Preferencialmente utilizar a fonte "Arial";

7.5.7.8. Os textos deverão ser criados com alturas de letras tais que, quando impressas, obedeçam aos valores abaixo (altura em mm / régua de normógrafo): 1.0 / 40; 1.5 / 60; 2.0 / 80; 2.5 / 100; 3.0 / 120; 3.5 / 140; 4.5 / 175; 5.0 / 200; 6.0 / 240; 7.5 / 290

ANEXO 1. MODELO TEMPLATES EM REVIT

A3.1. Esquema de diretórios



A3.2. Lista de Arquivos

O CD-ROM entregue contém um conjunto de arquivos de “templates” indicados da seguinte forma:

- BB-ARQ-2014-V3.0.RTE – Arquivo base para projeto Arquitetônico;
- BB-STR-2014-V3.0.RTE – Arquivo base para projeto Estrutural;
- BB-HID-2014-V3.0.RTE – Arquivo base para projeto Hidrossanitário;
- BB-MEC-2014-V3.0.RTE – Arquivo base para projeto de Instalações Mecânicas – Ar Condicionado;
- BB-ELE-2014-V3.0.RTE – Arquivo base para projeto Elétrico e de Telemática;
- BB-PARAMETROS-COMPARTILHADOS.txt – Arquivo de Parâmetros utilizado nos “templates”;
- BB-exportlayers-dwg-AsBeaV1.0 – Arquivo de configuração das exportações para DWG;
- BB-Folha A0.RFA – Carimbo e margem normalizada formato A0;
- BB-Folha A1.RFA – Carimbo e margem normalizada formato A1;
- BB-Folha A2.RFA – Carimbo e margem normalizada formato A2;
- BB-Folha A3.RFA – Carimbo e margem normalizada formato A3;
- Planilha orçamentaria.xls – Arquivo exemplo de orçamento que inclui extrações de quantitativos dos modelos.

A3.3.. Estrutura de Vistas – Organização do navegador

No navegador de vistas (Project Browser) separamos as vistas de trabalho das vistas de impressão que serão colocadas nas pranchas.

Neste sentido foram criados novos tipos (types) com prefixos na família das vistas, as estruturando e sequenciando em todo o projeto.

- Não utilizar a funcionalidade “Title on Sheet” para evitar falta de coerência entre nome das vistas e seu conteúdo. Serão permitidas algumas exceções sempre que justificadas;

- O nome da vista deverá ser escrito sempre em letras maiúsculas e ser objetivo, claro e consistente com seu conteúdo e representação;
- A organização por disciplina agiliza o acesso e consulta das diferentes vistas;
- Caso seja necessário adicionar mais tipos de vistas, deverá ser proposto e justificado;
- Com objetivo de separar vistas de trabalho das restantes vistas preparadas para impressão ou exportação, foi criada uma norma para nome dos tipos (types) de vistas. (Ver tabela seguinte)

A3.4. Tabela de tipos de vistas criados para este “template”:

Número	Nome do tipo	Descrição
00	Trabalho	Vistas de trabalho (sem colocação nas pranchas ou utilizadas em exportação ou importação)
05	Implantação ou situação	Vistas de situação ou implantação da edificação
10	Planta Baixa	Plantas baixas com diferentes apresentações
20	Planta Forro	Plantas de forro
30	Vista 3D	Perspectivas com colocação nas pranchas
40	Elevação	Elevações externas ou fachadas
45	Elevação interna	Elevações internas
50	Cortes	Cortes ou seções
60	Detalhes	Detalhes ou ampliações
65	Detalhes CAD	Vistas com detalhes importados do CAD
70	Área Bruta	Plantas de medição de área bruta
71	Área Coberta	Plantas de medição de área coberta
72... 79	Nome da área	Colocar sequencialmente as diferentes medições de áreas necessárias com nome adequado
80	Imagens	Imagens <i>Renderizadas</i>
90	Temporárias	Vistas de teste criadas ou avaliação de informação que não serão colocadas em pranchas