

ANEXO - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. OBJETO

Contratação de empresa de engenharia para a revisão dos projetos existentes das seis barragens sazonais no rio Utinga, no estado da Bahia, bem como a elaboração dos projetos executivos destes barramentos.

2. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO

As barragens propostas para a Bacia do Rio Utinga são classificadas como barragens sazonais de regularização, previstas para armazenar água durante o período chuvoso e liberá-la de forma controlada na estação seca. Essa característica permite a regularização do escoamento do rio, assegurando maior disponibilidade hídrica ao longo do ano, mesmo em períodos de estiagem prolongada.

Ao todo, foram previstas seis barragens, localizadas nos trechos Médio e Baixo do Rio Utinga, abrangendo os municípios de Wagner, Lajedinho e Lençóis, no estado da Bahia, propostas no âmbito do Estudo de Ampliação da Oferta Hídrica da sub-bacia do Rio Utinga, elaborado pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento da Bahia (SIHS) e finalizado em 2021. A seleção dos locais levou em consideração aspectos hidrológicos, topográficos e de viabilidade técnica, visando a maximização do volume acumulado e da capacidade de regularização do curso d'água.

As quatro barragens do Médio Utinga, identificadas como BS4, BS3, BS2 e BS1, estão localizadas nas seguintes coordenadas UTM:

- Barragem BS4 (Eixo 4): Latitude 8.655.738,00 m S | Longitude 267.712,00 m E
- Barragem BS3 (Eixo 3): Latitude 8.652.634,00 m S | Longitude 266.210,00 m E
- Barragem BS2 (Eixo 2): Latitude 8.644.769,50 m S | Longitude 265.043,37 m E
- Barragem BS1 (Eixo 1): Latitude 8.637.847,33 m S | Longitude 263.861,84 m E

Já as duas barragens previstas para o trecho do Baixo Utinga estão localizadas nas seguintes coordenadas UTM:

- Juazeiro Montante: Latitude 8.620.946,00 m S | Longitude 261.152,00 m E

- Juazeiro Jusante: Latitude 8.618.695,00 m S | Longitude 260.847,00 m E

As barragens previstas possuem dimensões variáveis, com áreas de drenagem que vão de aproximadamente 880 km² (BS4) a mais de 2.700 km² (Juazeiro Jusante), volumes acumulados entre 1,35 e 4,70 hm³ no Médio Utinga, e até 3,54 hm³ no Baixo Utinga. As larguras dos sangradouros variam de 120 a 250 metros, com cotas máximas entre 377,47 m e 486,14 m, conforme aponta o estudo.

Cada estrutura foi dimensionada considerando cenários críticos, com vazões de projeto estimadas para tempos de retorno de 100 e 1.000 anos, assegurando a segurança hidráulica das obras. As vazões regularizadas foram calculadas para diferentes níveis de garantia (90%, 95% e 100%), permitindo uma operação que atenda aos usos múltiplos e às exigências legais de liberação de vazão mínima a jusante.

O conjunto das barragens terá capacidade de garantir a perenização do Rio Utinga em trechos estratégicos, beneficiando diretamente os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) da EMBASA nos municípios de Wagner e Lajedinho, bem como atividades agrícolas e ecossistemas ribeirinhos. Além disso, as estruturas contribuirão para a manutenção do fluxo ambiental necessário a jusante, inclusive no Pantanal do Marimbus, reforçando seu papel ecológico, social e estratégico na bacia hidrográfica.

Entretanto, cabe destacar que se trata de um estudo elaborado em 2021, no qual parte das bases de dados utilizadas foi obtida de fontes secundárias, sendo, portanto, necessária a sua atualização e revisão para fins de validação e detalhamento em etapas posteriores de planejamento e projeto.

3. TERMINOLOGIA, DEFINIÇÕES E SIGLAS

BACIA HIDROGRÁFICA - Cada uma das áreas geográficas delimitadas por divisores de água.

CONTRATO - Documento subscrito pela contratante que define as obrigações das partes com relação à execução dos serviços.

FATURA - Documento contábil correspondente ao valor da medição dos trabalhos executados no período, a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

FISCALIZAÇÃO - Equipe destinada a acompanhar, fiscalizar e avaliar os serviços executados pela contratada

MEDIÇÃO - Documento de emissão periódica, geralmente mensal, relativo aos serviços executados no período, conforme Plano de Trabalho previamente aprovado pela SIHS.

OS - ORDEM DE SERVIÇO - Documento emitido pela SIHS autorizando o início dos trabalhos ou parte deles.

PLANO DE TRABALHO - Caracterização, metodologia de execução e cronograma das atividades que compõem os serviços, a serem apresentados pela contratada em sua proposta e aprovados pela SIHS.

PROPOSTA - Conjunto de documentos apresentados pela contratada de acordo com as instruções da licitação, contendo as condições técnicas e comerciais para a elaboração dos serviços objeto dos TR

RP - RELATÓRIO DE PRODUTO - Documento de emissão periódica, estipulado nos TR, emitido de acordo com a programação constante do plano de trabalho, conforme roteiro e formato aprovados pela fiscalização, no qual a contratada apresenta à SIHS os produtos setoriais e finais previstos no seu cronograma

SIHS – Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do estado da Bahia

TERMO DE RECEBIMENTO - Documento comprobatório, emitido pela SIHS, de que os serviços foram realizados conforme as normas estabelecidas na solicitação de proposta/contrato.

TR - Abreviatura da expressão Termos de Referência

4. DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÕES BÁSICAS

- Os estudos deverão ser elaborados de acordo com as indicações deste TR e seus Anexos.
- A CONTRATADA deverá diligenciar e providenciar, a seu exclusivo critério e às suas expensas, as informações e os documentos que julgar necessários para a elaboração dos estudos.

A SIHS disponibilizará os documentos abaixo:

- Estudo de Ampliação de Oferta Hídrica da Sub-Bacia do Rio Utinga – Ações para a Segurança Hídrica na Bahia;

5. ESCOPO

Para cada área de estudo deverá ser elaborado um conjunto de produtos conforme Quadro 1.

PRODUTOS ESPERADOS		
R1		Relatório 1 – Revisão de projeto existente e complementações
	R1.1	Serviços topográficos
	R1.2	Estudos geológicos e geotécnicos
	R1.3	Estudos hidrológicos
	R1.4	Definição da concepção
	R1.5	Estudos ambientais e fundiários
R2		Relatório 2 – Projeto Executivo
	R2.1	Projeto da Estrutura do Barramento, da Estrutura Extravasora e da(s) Estrutura(s) de Tomada d'Água
	R2.2	Projetos Complementares
	R2.3	Documentação para licitação
Relatório 3 - Edição Final do Projeto (síntese) com estudos sociais		

6. DIRETRIZES GERAIS

Inicialmente, a CONTRATADA deverá apresentar um Plano de Trabalho com a caracterização, metodologia de execução e cronograma de atividades que compõe os serviços apresentados em sua proposta, em consonância com o especificado neste Termo Referência, que deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE.

Este plano de trabalho deverá conter as informações necessárias e suficientes, de acordo com o termo de referência e considerando a proposta técnica e comercial vencedora, todas as

informações prazos, requisitos, plano de comunicação, premissas, restrições e pontos de atenção a serem observados, além de citar eventuais impedimentos e limitações observados pela equipe de planejamento. Neste material deverá constar inclusive um cronograma de atividades detalhado, em conformidade com o prazo contratual, citando e destacando as entregas parcial e total.

A fiscalização da SIHS acompanhará todas as etapas do desenvolvimento dos trabalhos, sendo elemento essencial na definição da alternativa selecionada;

Após emissão da ordem de serviço, serão realizadas duas reuniões (no mínimo) com a presença dos principais membros da equipe técnica da CONTRATADA, visando à apresentação da equipe de acompanhamento e fiscalização da SIHS, bem como para consolidação do cronograma e esclarecimento de possíveis dúvidas e eventuais complementações necessárias ao desenvolvimento dos estudos deste Termo de Referência;

Para o acompanhamento dos trabalhos serão realizadas reuniões sistemáticas a serem definidas junto à fiscalização, com a participação do gestor/fiscal e membros da equipe da CONTRATADA envolvidos com as atividades em curso. Caso sucedam acontecimentos relevantes justificáveis, a fiscalização poderá convocar, a seu critério, reuniões extraordinárias com a CONTRATADA;

A CONTRATADA deverá realizar extensa pesquisa no sentido de abarcar aspectos legais e de instrumentos que tem vinculação com o objeto, a exemplo dos planos diretores de desenvolvimento urbano, planos de bacias e planos de saneamento;

Os estudos deverão contemplar, de forma integrada e sistemática, as variáveis socioambientais e econômicas, levando em consideração as condições das regiões de planejamento e gestão das águas e a bacia hidrográfica da área de intervenção, apresentando uma abordagem clara, concentrada e com fundamentação teórica;

As intervenções propostas deverão ter caráter prático, ou seja, com possibilidade real de execução, acompanhada de sua argumentação técnica, plantas e croquis;

As alternativas propostas deverão considerar a existência de conflitos diversos, a exemplo da questão fundiária;

Não deverão ser propostas alternativas que tenham qualquer impossibilidade de serem executadas, e a CONTRATADA deverá fazer extensa pesquisa no sentido de se certificar deste fato;

O presente estudo deverá levar em conta os potenciais efeitos cumulativos e/ou sinérgicos resultantes de projetos/obras/estruturas desenvolvidas na mesma área ou na região de influência das medidas propostas;

Os procedimentos metodológicos adotados deverão ser claramente indicados e sempre justificados em relatório. No caso de ser necessária a adoção de hipóteses e considerações simplificadas, elas deverão ser convenientemente explicitadas e justificadas;

Para efeito de comparação das alternativas e análise benefício-custo, deverão ser considerados os custos dos terrenos com base no valor de mercado, mesmo que tais áreas tenham a possibilidade de serem doadas, desapropriadas ou já sejam de propriedade de empresas, municípios, do Estado ou do Governo Federal. Essa abordagem visa garantir uma avaliação equânime das soluções, refletindo o valor econômico real dos empreendimentos e possibilitando a escolha da alternativa mais vantajosa do ponto de vista técnico e financeiro;

As alternativas de solução adequadas deverão corresponder àquelas cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos e financeiros sejam os mais apropriados, de acordo com as diretrizes traçadas pelo edital e respectivos anexos, garantindo a seleção de soluções alinhadas aos objetivos e requisitos estabelecidos pela Administração;

Os serviços técnicos, a saber: topografia, batimetria e geotecnia poderão ser subcontratados, sem ônus ou qualquer prejuízo de informações para a SIHS;

Demais serviços técnicos deverão ser realizados pela equipe da CONTRATADA;

A CONTRATADA não poderá contratar para realização do objeto contratual técnico da SIHS e de empresas e/ou entidades vinculadas, nas equipes permanentes, complementares e de apoio;

Os estudos e produtos digitais georreferenciados deverão fornecer informações necessárias para subsidiar o processo de análise por parte dos órgãos competentes. Os dados deverão ser georreferenciados no sistema geodésico SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e no sistema de coordenadas planas UTM e entregues no formato de arquivo .shp (Shapefile);

A geometria de representação espacial dos temas deverá ser condizente à sua feição geométrica, ou seja, os temas que representam área devem utilizar a feição geométrica polígono, os que representam temas lineares deverão utilizar a feição geométrica linha, e os pontuais deverão ser representados pela feição geométrica ponto;

O acompanhamento e supervisão do projeto se farão ordinariamente em reuniões mensais, onde será discutido todo o assunto desenvolvido no período anterior, de forma interativa e em acordo com o cronograma proposto, materializado em documentação original produzida. A SIHS procederá a, no mínimo, uma vistoria aleatória dentro de cada mês.

Os relatórios deverão ser apresentados em formato PDF, com resolução de acordo com a norma vigente, tamanho de página A4; as plantas deverão ser entregues em formato A1;

Ao final de cada produto, a fiscalização fará uma avaliação dos resultados do trabalho. A avaliação será encaminhada para a CONTRATADA que deverá proceder aos ajustes, alterações ou complementações solicitadas; o pagamento do produto está sujeito à aprovação da versão final.

Os serviços desenvolvidos obedecerão a seguinte ordenação:

- Suporte Normativo;
- Coleta, compilação, consistência, processamento, interpretação de informações, elementos disponíveis e sua apresentação;
- Plano estratégico para elaboração do projeto;

a. SUPORTE NORMATIVO

As normas pertinentes sobre o assunto deverão ser listadas em forma de tabelas, com as respectivas denominações, códigos e origem, de modo que se possa referenciá-las aos resultados do trabalho em questão.

Este item deverá, obrigatoriamente, fazer parte em destaque do relatório de Projeto Básico.

b. COLETA, COMPILAÇÃO, CONSISTÊNCIA, PROCESSAMENTO, INTERPRETAÇÃO DAS INFORMAÇÕES, ELEMENTOS DISPONÍVEIS E SUA APRESENTAÇÃO

Deverá ser inventariado e listado todo o material existente sobre o assunto objetivo destes TR.

O resultado deste inventário deverá ser analisado e interpretado, de modo a formar conhecimento prévio sobre os estudos e ideias veiculados e publicados sobre o assunto em enfoque.

O resultado deste item deverá ser explicitado nos relatórios do projeto, da seguinte maneira:

- i. Listagem classificada do material inventariado, contendo características bibliográficas ordinárias e local onde a informação estaria disponível para consulta;
- ii. Sumário conclusivo da análise e interpretação do material coletado;
- iii. Conceituação sumária das propostas metodológicas pretendidas a partir da interpretação realizada;
- iv. Apresentação dos dados primários a serem utilizados no projeto.

Para efeito de representação Gráfica, as Áreas de Influência do estudo deverão ser apresentadas em planta única, na escala de 1:100.000, articuladas, se necessário fracionamento, em padrão A1 ISO série A, contendo na legenda a articulação do conjunto, destacada a folha objeto.

Os requisitos mínimos de conteúdo, para esta representação, são os constantes do mapeamento

da Região Nordeste do Brasil, publicado pela SUDENE na escala 1:100.000, ou similar.

c. PLANO ESTRATÉGICO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO

Deverá ser elaborado um plano, que defina a estratégia que se pretende utilizar na elaboração do estudo, caracterizando a sequência e interdependência das diversas atividades envolvidas, bem como procedimentos ordinários e especiais, que se pretende aplicar na situação em questão.

Este plano deverá enfocar, entre outros, os seguintes aspectos:

- i. Programação estratégica, para a abordagem dos diversos itens envolvidos no projeto;
- ii. Distribuição nominal dos técnicos, por função. A alteração dos nomes originais propostos, quando da licitação, só se fará por justificativa que envolva questões: trabalhistas, falecimento ou outros motivos que, ao ajuizamento da **SIHS**, sejam convincentes e redundem em alteração conceitual mais conveniente;
- iii. Identificação de atividade (s) que possam em determinado momento, tornar(em)-se crítica(s) ou dependente(s) de decisões da **SIHS**, objetivando o cumprimento das metas e prazos propostos;
- iv. Fixação de metodologias, critérios, parâmetros e coeficientes de segurança a serem utilizados na confecção do estudo;
- v. Discriminação dos serviços que a contratada pretenda terceirizar, justificando as razões da pre- tensão e esclarecendo as formas de relacionamento a serem propostas; e
- vi. Identificação da documentação do estudo que necessite de apresentação prévia, para aprovação e/ou definição de continuidade.

7. REVISÃO DE PROJETO EXISTENTE E COMPLEMENTAÇÕES

Este item apresentará o detalhamento dos estudos que deverão ser entregues à contratante nesta fase, contemplando a revisão dos projetos existentes e aqueles que necessitam de complementação.

7.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Os serviços topográficos compreendem levantamentos planialtimétrico da área do sítio do

barramento e obras complementares, bacia hidráulica, áreas de jazidas, trecho da calha do rio imediatamente a jusante do eixo e trecho de estrada a ser relocado, caso necessário.

Todos os levantamentos devem ser referenciados, no que respeita ao datum vertical, utilizado na cartografia do convênio SUDENE - Governo do Estado da Bahia, na escala 1.100.000 (marcos Cruzeiro do Sul S.A.) ou SIRGA 2000 e coordenadas UTM, a critério da fiscalização da SIHS.

As coordenadas deverão ser navegadas, através de instrumentos eletrônicos com precisão compatível com os serviços, a partir de um ponto situado em uma das ombreiras, a fim de traçar malhas de coordenadas para apresentação das plantas.

7.1.1 CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

O levantamento planialtimétrico deve ser realizado por aerofotogrametria com a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT (acurácia horizontal mínima de 3cm e vertical mínima de 6cm, aferidos com pontos de controle com distancia mínima de 650m entre eles), e deverá dispor de uma topografia com curvas de nível a cada 1 m, no mínimo, bem como, se dispor de fotografias aéreas atualizadas das áreas a serem inundadas. Este levantamento topográfico deverá também contemplar as áreas onde serão implantadas as estruturas de barramento, de extravasão e áreas de jazidas. Para o leito do rio, caso necessário, deve-se utilizar a batimetria para o levantamento detalhado da geometria submersa, garantindo a adequada caracterização da calha principal.

PONTOS DE APOIO

Pontos de apoios são pontos foto identificáveis, ou seja, são objetos que estão no terreno e que irão aparecer na foto, podendo ser implantados pelo operador ou já existentes na área.

Para implantação desses pontos, alguns cuidados devem ser levados em conta, a saber:

- Proximidade com vegetação
- Lugares de trânsito de veículos
- No caso de implantação de ponto realizado com material leve, é recomendado fixá-lo no chão;
- O tamanho do ponto de apoio deverá ser compatível com a altura do

voo. Implantar, de forma homogênea, priorizando grandes variações de altitude.

Equipamentos

Deverão ser utilizados equipamentos com configurações avançadas e compatíveis para um bom desempenho na realização dos trabalhos, incluindo a utilização de softwares adequados e atualizados para esse tipo de serviço.

No escritório deverão ser descarregados e processados os dados brutos visando obter coordenadas precisas. Para processamento das imagens deverá ser utilizado Software atualizado que deverá ser criado o ortomosaico e correções de posicionamento por meio de pontos de apoio, gerando do levantamento planialtimétrico requerido.

Obtenção de Modelos Digitais

Deverá ser gerado o Modelo digital da superfície que detalhará as feições da área onde cada pixel da imagem terá uma altimetria, levando em consideração toda a vegetação e edificações existentes, e é a partir dele que é gerada a ortofoto. Associado a isso, deverá ser gerado também o Modelo Digital do Terreno que vem a ser a filtragem de tudo aquilo que está acima do terreno, podendo ser realizado automaticamente pelo software por tentativa e erro ou manualmente, em que o operador identifica os pontos a serem segregados visualmente por projeção 3D e/ou a junção dos dois.

Portanto, o que se pretende é a execução dos voos, para melhor simulação e obtenção das imagens que serão usadas para pós-processamento dos resultados, e com isso a viabilização do modelo digital do terreno e da ortofoto referenciada.

Além desses critérios, deverão ser obedecidas as restrições e orientações, já normatizadas para o assunto.

Se for necessário a confirmação das informações do levantamento planialtimétrico das áreas do barramento e das jazidas, deverá ser utilizado a metodologia convencional, com estaqueamento de 20 em 20 metros, conforme descrito a seguir:

a) CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS DA ÁREA DO BARRAMENTO E SUAS OBRAS COMPLEMENTARES

- Implantação de eixos básicos, que definam a orientação geométrica do barramento e estruturas complementares, estaqueados de 20 em 20 metros, nivelados e contra nivelados, convenientemente amarrados em seus extremos por cinco (05) marcos, formando bases cruzadas, de modo a possibilitar a recuperação dos pontos de reconstituição dos eixos. Também deve ser implantados marcos, no mínimo dois (02), ao longo dos eixos básicos. Os marcos destas bases deverão ser confeccionados em concreto, com ponta metálica engastada;
- O levantamento do eixo do barramento, inicialmente, deverá abranger uma faixa de domínio de 150 metros a montante e a jusante do referido eixo ou de acordo com as orientações da fiscalização em campo;
- Deverão ser levantadas seções transversais ao eixo e cotados os pontos a cada 20 metros, de acordo com a faixa de domínio recomendada. Os pontos no eixo do barramento deverão ser estaqueados, numerados e cotados a cada 20 metros, podendo ser implantadas estacas inter- mediárias indicando elementos importantes como talvegues, estradas, afloramentos rochosos, rede elétrica, morrotes etc.;
- O levantamento dos eixos longitudinal e transversal do sangradouro obedecerá à sistemática descrita acima, sendo que as seções serão prolongadas a jusante até encontrarem o leito do rio, e a montante até a cota fixada para soleira;
- No caso de barragem com vertedouro lateral, a calha do rio a jusante também será levantada, desde o eixo barrável, até o ponto onde o canal de sangria poderá encontrar o rio. As seções serão a cada 20 metros, com 100 metros de largura para cada lado do eixo ou a critério da fiscalização. Os pontos deverão ser cotados a cada 20 metros, podendo-se diminuir este espaçamento em caso de acidentes que exijam maior nível de detalhamento; e
- Deverá ser levantada, a jusante do ponto previsto para o barramento, seção transversal do rio, visando subsidiar a definição da curva-chave do rio.

b) CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS DAS ÁREAS DE JAZIMENTOS

Deverão ser efetuadas as locações das áreas de jazidas, na forma de uma malha quadrada, com

pontos cotados de 20 em 20 metros a partir de um eixo básico, devidamente nivelado e contra nivelado, convenientemente amarrado em seus extremos por 09 (nove) marcos, formando uma base cruzada, de modo a possibilitar a recuperação dos pontos de reconstituição do eixo. Os marcos desta base deverão ser confeccionados em concreto, com ponta metálica engastada.

O eixo básico, que poderá se constituir no eixo de acesso ao local da obra, deverá ser amarrado à poligonal do eixo barrável. Todos os poços investigados serão locados, numerados e amarrados ao eixo básico através de eixos de locação. A critério da fiscalização os procedimentos de locação da jazida relativamente ao eixo barrável poderão ser modificados.

7.1.2 CRITÉRIOS BÁSICOS PARA APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS

TOPOGRÁFICOS

- Os resultados dos levantamentos topográficos deverão ser apresentadas em padrão A1 ISO SÉRIE A, utilizando tinta na cor preta, e arquivos digitais em formato .dwg e/ou .shp.
- Articulação codificada das folhas, abrangendo toda a área, e convenções utilizadas a serem apresentadas no lado direito do padrão e acima do carimbo;
- Referenciais de cotas e coordenadas UTM de origem;
- Reticulado de coordenadas UTM, espaçadas de 10 em 10 centímetros e distribuídas de modo a garantir que o Norte fique em cada folha na direção do bordo superior do padrão;
- Todos os padrões deverão apresentar uma superfície de reticulado de coordenadas, de 50 por 50 centímetros;
- Infraestrutura básica existente: sistema viário, redes de serviço público, obras hidráulicas etc.; e Elementos naturais tais como: rios, lagos etc.

a) CRITÉRIOS ESPECÍFICOS PARA APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DA BACIA HIDRÁULICA

- Referenciais topográficos de origem;
- Curvas de nível espaçadas de um (01) em um (01) metro, com mestras destacadas e cotadas de 05 em 05 metros;

- Aglomerados urbanos e edificações, ou grupo delas, no meio rural disperso;
- Limites de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, drenagem natural e artificial;
- Pontos de nível cotados e distribuídos em locais estratégicos;
- Escala de 1:5.000; e
- Para uma visualização geral da bacia hidráulica, esta deverá ser apresentada em uma escala reduzida de forma a caber em uma única prancha.

b) CRITÉRIOS ESPECÍFICOS PARA APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS DA ÁREA DO BARRAMENTO E SUAS OBRAS COMPLEMENTARES

- Escala de 1:500;
- Eixo(s) básico(s), convenientemente(s) amarrado(s) em seus extremos;
- Seções transversais do eixo básico, em papel milimetrado opaco na escala 1:250;
- Detalhamento completo da geometria do maciço existente, caracterizando o zoneamento do diferencial dos materiais aplicados;
- Referenciais de nível, devidamente localizados e amarrados em relação ao eixo básico, na relação mínima de um (01) para cada ombreira e mais um (01) na estrutura de extravasão, indicando-se, ao lado da convenção, a altitude do marco com precisão mínima de três casas decimais; e
- Curvas de nível, espaçadas de um (01) em um (01) metro, com mestras destacadas e cotadas de 05 em 05 metros.

c) CRITÉRIOS ESPECÍFICOS PARA APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS DAS ÁREAS DE JAZIMENTOS

- Escala de 1:500;
- Croqui de localização, com amarração ao sistema viário existente, e ao eixo do barramento;
- Malha de pontos, cotados na relação mínima de 20 em 20 metros, referenciada a eixo básico;
- Curvas de nível, espaçadas de um (01) em um (01) metro, com mestras destacadas e cotadas de 05 em 05 metros;

- Seções transversais ao eixo básico, em papel milimetrado opaco na escala 1:250; e
- Referencial de nível, correlacionado aos da área do barramento e suas obras complementares, devidamente localizado e amarrado em relação ao eixo básico.

7.1.3 CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS DO TRECHO DE RELOCAÇÃO DA ESTRADA (CASO NECESSÁRIO)

- Reconhecimento do trecho a ser relocado, em mapas e em campo, visando a definição do traçado;
- Implantação da poligonal no campo, com abertura de picada, locação e nivelamento topográfico de pontos a cada 20 m, nos vértices e em pontos notáveis;
- Abertura de picadas e nivelamento geométrico de seções transversais ao eixo da poligonal, espaçadas a cada 20 m.

ERROS DE TOLERÂNCIA

- Erro no nivelamento geométrico da linha de base e das seções transversais não poderá ultrapassar $12,5 \times vk$, onde “k” é o comprimento do caminhamento expresso em km. A tolerância angular será $1' \times vn$ sendo “n” o número de lados da poligonal.
- A planimetria também não poderá ter erro maior que $D/500$, onde “D” é o comprimento do caminhamento em metros.
- Para que se faça o levantamento das obras em coordenadas UTM, deve-se tomar os marcos geodésicos mais próximos da barragem e transportar a cota e as coordenadas, ou adotar sistema de levantamento com GPS de precisão compatível com o tipo de levantamento. Para isto serão executados levantamentos com caminhamento duplo, adotando-se a forma de uma poligonal de área zero.

GENERALIDADES

- Será procedida a elaboração da minuta do levantamento topográfico, mediante o lançamento em planta, dos piquetes implantados, por coordenadas. Todos os pontos lançados na minuta terão suas cotas escritas em milímetros. A partir do plano cotado, serão interpoladas as curvas de nível de metro em metro;
- Será procedido o desenho final, por cópia da minuta do levantamento topográfico, abstraindo-se os pontos cotados e demais elementos que sejam desnecessários na carta

final;

- Serão ainda fornecidos à **SIHS** todos os elementos digitais de toda a área levantada, em escala compatível com a utilização dos mesmos, ou conforme indica o presente escopo; e
- Todos os trabalhos obedecerão, durante seu desenvolvimento, às normas para contratação de obras e serviços da **SIHS**, e às especificações do presente escopo.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

A Contratada deverá alocar um técnico, com qualificação específica nesta área, durante o período de realização dos serviços, para acompanhar os trabalhos desenvolvidos em campo. Este técnico será o representante da Contratada em campo, sendo o elo entre a equipe responsável pelo desenvolvimento desta atividade e a equipe de projeto. Este técnico também responderá pela Contratada junta à **SIHS**, durante a realização dos serviços de campo e dos trabalhos desenvolvidos em escritório.

7.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Os estudos geológicos e geotécnicos devem ter a seguinte abordagem:

- Estudos da Bacia Hidráulica;
- Estudos da Área de Influência do Barramento e das Obras Complementares;
- Estudos das Áreas de Ocorrência de Materiais de Construção;
- Estudo do Trecho de Relocação da Estrada, caso necessário;

7.2.1 ESTUDOS DA BACIA HIDRÁULICA

Com a conclusão dos estudos geológico-geotécnicos preliminares, e com a primeira modelagem geológica esboçada, será possível identificar a litologia dos grandes grupos predominantes no sítio.

Caso o sítio das barragens esteja inserido em regiões calcárias cárnicas ou metassedimentares, deverá se proceder mapeamento geológico semi-detalhado de toda bacia de acumulação, baseado na foto-interpretação e dados de campo, em escala preferencial de 1:25.000, caso haja, ou em escalas disponíveis na ordem descendente de detalhe, associados a investigações de campo.

Deverá ser dado ênfase aos aspectos estruturais (mapeamento de fraturas, dobramentos, falhamentos, descontinuidades de uma forma geral), litológicos e coberturas inconsolidadas.

O mapa deverá ser apresentado numa base topográfica, na escala de 1:5.000.

Com o modelo definido, serão feitas avaliações e estudos pertinentes em pontos considerados críticos do reservatório, à luz de informações obtidas a partir da superposição de dados topográficos e geológicos, indicando a necessidade de maior detalhamento.

7.2.2 ESTUDOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO BARRAMENTO E DAS OBRAS COMPLEMENTARES

Estes estudos terão a seguinte abordagem:

INVESTIGAÇÕES SUPERFICIAIS

Na faixa de interesse das obras dos barramentos, deverá ser realizado mapeamento geológico detalhado, com base na fotointerpretação e investigações de campo, com vistas a identificar:

- Tipos litológicos presentes com distribuição espacial, contatos e afloramentos;
- Compartimentação do maciço rochoso;
- Ocorrência de rochas com minerais expansivos (análogas às que contém montmorilonita);
- Estrutura, atitude e contato dos estratos;
- Falhas e outras superfícies de descontinuidade;
- Sistema de fraturas (com origem, grau de fraturamento, abertura das fraturas e tipos de preenchimento);
- Ocorrência de solos colapsíveis;
- Presença de estratos calcários;
- Presença de argilas moles;
- Recobrimento do embasamento rochoso, presença de solos coluvionares, aluvionares, residuais, saprolíticos;
- Geometria longitudinal das encostas, no sentido paralelo ao rio;
- Declividades das ombreiras;

- Relevo das jazidas e do seu acesso; e
- Outros, que mereçam destaque.

O mapa deverá ser apresentado numa base topográfica na escala de 1:500.

INVESTIGAÇÕES SUB-SUPERFICIAIS

Com a modelagem geológica definida, deverá se processar a programação geotécnica detalhada e execução das sondagens exploratórias rotativas, a percussão, mista, trado, poços a pá e picareta, trincheiras com as suas respectivas amostragens. Deverá ser mobilizada no mínimo duas equipes de sondagens mistas visando o cumprimento do cronograma proposto para realização dessas atividades.

Todos os resultados das investigações sub-superficiais, deverão ser apresentadas sob a forma de perfis individuais.

Deverão ser apresentadas seções geológicas, com a interpolação e extrapolação dos dados das sondagens, indicando todos os números de golpe de S.P.T e percentagem de recuperação.

As sondagens rotativas deverão ser executadas com barriletes adequados (duplos, com dispositivo de preservação da amostra), a fim de permitir a recuperação total (ou tanto quanto possível), do estrato perfurado em cada manobra.

Nas sondagens a percussão e rotativas, deverão ser realizados os ensaios de infiltração e de perda d'água.

Os testemunhos das sondagens deverão ser devidamente acondicionados, guardados e fotografados, ficando a **SIHS** com uma cópia das fotografias.

Os equipamentos e procedimentos inerentes aos serviços de sondagens deverão conter os acessórios discriminados nas normas e diretrizes da ABGE (Associação Brasileira de Geologia e Engenharia).

Os procedimentos inerentes ao desenvolvimento dos serviços deverão estar de acordo com as normas vigentes.

Com base na análise dos dados das investigações superficiais e sub-superficiais, proceder-se-á aos seguintes produtos:

- Propriedades geomecânicas e geohidráulicas das fundações e ombreiras;

- Tipos de tratamentos de fundações a serem executados;
- Taludes de escavações;
- Preparo da superfície das fundações;
- Necessidade ou não de rebaixamento do N.A.;
- Variação do nível freático se for o caso;
- Destino dos materiais das escavações, necessárias à execução das diversas etapas das obras; e
- Disponibilidade e características dos materiais, apropriados para a construção.

7.2.3 ESTUDOS DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Todas as classes de materiais de construção (terrosos, arenosos, pétreos etc.), deverão ser selecionados e estudados, visando a obtenção de um volume, acrescido de 50% (cinquenta por cento) ao estimado para as obras.

As áreas definidas como jazidas e áreas de empréstimo deverão ser avaliadas, junto aos órgãos de controle de exploração (DNPM e outros), a existência de restrição à exploração e deverá ser procedido junto a esses órgãos licenças de pesquisa e exploração conforme legislação específica para o assunto.

Caso estes materiais não tenham sido detectados, na fase anterior, como jazidas possíveis de exploração, proceder-se-á investigações de novas áreas, sintetizando os parâmetros determinantes das jazidas e dos solos disponíveis, observando-se os critérios de localização, menor distância, acesso e condições de trabalhabilidade.

Para tanto, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos:

- Executar poços a pá e picareta, trincheiras e sondagens a trado com espaçamento entre estas, a ser definido de acordo com a homogeneidade prevista pelas investigações geológicas dos materiais presentes;
- Amostragem representativa dos materiais coletados e selecionados, para realização de ensaios, com amostras deformadas e indeformadas, caracterização, compactação, ensaios especiais e determinações dos índices físicos naturais;
- Os resultados das sondagens a trado devem ser apresentados em seções geotécnicas, e identificadas em planta, onde devem constar: os horizontes dos solos atravessados, a

existência de ca- peamentos, as profundidades atingidas, as cotas de boca de cada sondagem, N.A., se existentes. Ao lado de cada seção de sondagem, deverão ser apresentados gráficos de variações dos princi- pais parâmetros geotécnicos, obtidos pelos ensaios (Percentagem de argila, fração passando pela peneira 200, limites de liquidez e de plasticidade etc.);

- Nas jazidas de areia, determinar adequadamente: espessura dos depósitos investigados, homogeneidade granulométrica, necessidades de beneficiamento dos materiais, posição do lençol freático, quando houver, existência de capeamento dos depósitos (espessura dos materiais a serem removidos).

Caso as escavações em rocha, não forneçam volumes suficientes deste material, com características adequadas para o aproveitamento na obra, será necessário proceder a investigações de pedreiras. Tais investigações deverão incluir:

- Sondagens rotativas (sem ensaios de perda d'água);
- Caracterização do capeamento;
- Compartimentação do maciço rochoso; e
- Dureza da rocha - características físicas e químicas.

Avaliar se o volume de rochas a ser utilizado na obra, compensa a instalação de britadores, caso não compense, deverá se proceder a pesquisa nas vizinhanças do sítio da barragem, no sentido de indicar as pedreiras em operação e qual a mais viável para utilização, levando em consideração este fato nas composições de preço.

Os materiais resultantes das escavações em rocha, necessários à construção das obras, deverão ser adequadamente estudados e ensaiados, de modo a caracterizar a possibilidade do seu aproveitamento.

Deverá ser apresentado plano de exploração das jazidas indicadas para construção, levando em consideração os aspectos inerentes aos impactos provocados ao meio ambiente.

Todos os ensaios realizados nas diferentes amostras de materiais deverão estar de acordo com as normas vigentes.

Todos os pontos de sondagens para ensaios de qualquer natureza deverão ser lançados em planta, amarrados e referenciados à base topográfica.

7.2.4 ESTUDO DO TRECHO DE RELOCAÇÃO DA ESTRADA

- Sondagens a trado e poços de inspeção na faixa de implantação das obras, de modo a permitir a avaliação do tipo de material dos cortes ao longo de todo o trecho;
- Sondagem a trado e poços de inspeção em áreas de empréstimos e jazidas de solo para uso em revestimento primário da estrada, de modo ao reconhecimento de volume adequado às necessidades previstas; e
- Ensaios de laboratório em amostra de solos de jazidas e de área de empréstimo, de modo a caracterizar os materiais a serem utilizados em revestimento primário e aterros.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS

A Contratada deverá alocar um técnico, com qualificação específica nesta área, durante todo o período de realização dos serviços, para acompanhar os trabalhos desenvolvidos em campo. Este técnico será o representante da Contratada em campo, sendo o elo entre a equipe responsável pelo desenvolvimento desta atividade e a equipe de projeto. Este técnico também responderá pela Contratada junta à SIHS, durante a realização dos serviços de campo e dos trabalhos desenvolvidos em escritório.

7.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O estudo hidrológico deve ser elaborado com base em dados consistentes e completos, considerando não apenas os aspectos físicos da bacia hidrográfica, mas também as condições climáticas da região. A interdependência entre os parâmetros hidrológicos e climáticos deve ser analisada de forma integrada, dado o impacto direto que o clima exerce sobre a disponibilidade e variabilidade dos recursos hídricos.

Nesta avaliação deverão ser analisados os seguintes pressupostos técnicos:

- Caracterização regional do clima e análise da variação espacial e temporal dos parâmetros climatológicos (temperatura, evapotranspiração potencial, velocidade e direção dos ventos etc.);
- Caracterização do regime pluviométrico da área e comportamento cronológico dos totais anuais, destacando a média e o desvio padrão desses totais;

- Distribuição de probabilidade dos totais anuais;
- Estudo da ocorrência de secas e suas frequências;
- Estudo da intensidade das chuvas de curta duração, de acordo com a duração e frequências esperadas;
- Estabelecer os indicadores hidrológicos, relativos ao sistema de regularização a ser implantado, tais como:
 - Volume de reservação total;
 - Volume útil de regularização;
 - Volume morto;
 - Cota da soleira do vertedouro;
 - Cota de coroamento do barramento; e
 - Vazão regularizada com 100%, 95%, 90% e 85% de garantia, em relação ao cenário considerado.
- A determinação do volume de regularização deverá levar em conta a existência e a futura construção de outras obras hidráulicas na bacia;
- Efetuar as simulações, necessárias para avaliar o enchimento do lago e a frequência com a qual ela é esperada no tempo;
- Efetuar as simulações do amortecimento da onda de cheia, necessárias ao dimensionamento da Estrutura Extravasora;
- Estabelecer os hidrogramas de cheias, e respectivas vazões de pico, que servirão para o dimensionamento hidráulico da estrutura extravasora e das obras de desvio, para a construção.

Os serviços a serem executados na busca de atendimento desses objetivos, devem atender aos pressupostos técnicos mínimos relacionados a seguir:

- Todas as avaliações deverão estar calcadas nos dados hidroclimatológicos selecionados e consistidos, nas observações efetuadas em campo, devidamente registradas e comprovadas;
- Os resultados aferidos por modelagem matemática devem ser analisados sob a luz das informações básicas, compatibilizando clima e o meio físico regional;

- Os estudos de regularização deverão ser preferencialmente efetuados a partir de balanços hídricos mensais, que consideram o aporte e as retiradas de água do sistema;
- Devem ser empregados, para alimentar os estudos de regularização, preferencialmente, nesta ordem, os seguintes tipos de dados:
 - Séries históricas naturais de vazão medidas no local, ou muito próximo dele;
 - Séries históricas sintéticas de vazão, geradas a partir de áreas comprovadamente homogêneas, em relação a aquela relativa ao estudo;
 - Séries históricas sintéticas de vazão, geradas a partir das chuvas regionais;
 - Outras técnicas devidamente justificadas e aprovadas pela fiscalização;
 - Consideração das perdas por evaporação, preferencialmente variando no tempo em função do mês e da superfície exposta do lago, no desenvolvimento do balanço hídrico a ser realizado;
 - No caso de utilização de métodos sintéticos para a geração de series de vazões deverão ser sempre apresentados os estudos que justifiquem suas aplicações (estudos de calibração, validação, coeficientes de correlação, erros padrões de estimativa e outros).

As previsões de cheias, para os estudos das obras de desvio e dimensionamento da(s) estrutura(s), devem ser realizadas dentro da seguinte preferência e de acordo com a disponibilidade de dados:

- Dados medidos sistematicamente, no local, em estações oficiais;
- Determinação da curva-chave no trecho do rio a jusante da obra com auxílio de informações existentes, complementadas, se houver necessidade, por medições de vazão realizadas no âmbito dos serviços deste projeto;
- Emprego de metodologias consagradas para tais finalidades;

São admitidos métodos diretos (análise estatística de vazões extremas) e indiretos (transformação chuva vazão) de determinação de vazões de cheia. No primeiro caso devem ser utilizados no mínimo 30 anos de dados (naturais ou sintéticos) e distribuições de probabilidade como a Log Normal, Log Pearson Tipo 3, ou outras que comprovadamente forem aplicáveis à região. No segundo caso admitem-se modelos baseados na teoria do hidrograma unitário, no método do Soil Conservation Service e outros, desde que se proceda

à subdivisão da bacia em sub-bacias de áreas compatíveis com a aplicação destes métodos. A determinação da tormenta de projeto deverá levar em conta a distribuição temporal e espacial de tormentas críticas já ocorridas na região.

- Síntese, que evidencie comparação entre os regimes do rio nas condições naturais e a controlada pela intervenção;
- Estimativa de Cheias de Projeto:
 - Vertedouro: cheia de projeto para Tempo de retorno de 1.000 anos e verificação para 10.000 anos; e
 - Obras de desvio: cheia de projeto para Tempo de retorno de 20 anos e verificação para 50 anos, para os períodos seco e úmido.
- Outros estudos, quando pertinente:
 - **Estudos de Borda Livre**

Os estudos para definição de borda livre do barramento deverão ser realizados, admitindo a passagem da cheia de projeto nas estruturas extravasoras, com o reservatório operando no N.A. máximo normal. A capacidade de amortecimento do reservatório, associada à capacidade de vazão das estruturas vertentes, determinará o N.A. máximo maximum do reservatório. A partir dessa situação, deverão ser considerados os estudos de ventos e a análise do “fetch” do reservatório, os quais fornecerão os elementos para utilização dos métodos para o dimensionamento da borda livre a ser admitida nas estruturas de concreto e nas obras de terra e/ou enrocamento.

- **Estudos de Remanso**

Deverão ser desenvolvidos estudos de remanso do reservatório e do trecho a jusante do Aproveitamento, caso este seja influenciado por algum rio de menor porte ou pelo reservatório de outro aproveitamento previsto ou já existente.

Os estudos deverão ser desenvolvidos utilizando-se modelos hidráulicos de determinação de linha d’água, a partir dos dados obtidos nos postos limnimétricos instalados a montante e a jusante do barramento, e dos elementos cartográficos disponíveis, incluindo as seções topobatimétricas levantadas.

A utilização dessas informações permitirá o estabelecimento de perfis de linha d’água para diversos valores de vazões, elementos importantes para considerações de ordem

socioeconômica e ambiental relativas ao trecho do rio influenciado pelo Aproveitamento, e para o dimensionamento de estruturas posicionadas a jusante do barramento, tais como os dispositivos de dissipação do vertedouro.

Os estudos de remanso do reservatório deverão ser limitados ao tempo de recorrência requerido para o dimensionamento da estrutura atingida. Caso exista ou esteja previsto outro aproveitamento a montante do reservatório, por exemplo, deverá ser respeitado o tempo de recorrência exigido para a proteção da casa de força.

– Estudos de Enchimento do Reservatório

A determinação do tempo de enchimento do reservatório poderá ser caracterizada a partir da utilização da série de vazões médias diárias ou mensais no local do aproveitamento, dependendo do porte do reservatório. Com base nessa série e com o auxílio da curva cota-área-volume do reservatório, deverão ser desenvolvidos estudos de simulação da evolução do nível d'água durante o enchimento. Desses estudos deverão ser obtidos os tempos necessários para serem atingidos os níveis de operação desejados e, conseqüentemente, as possibilidades de ocorrência desses tempos para as diferentes hipóteses consideradas para o fechamento das aberturas de desvio. O enchimento do reservatório deverá ser planejado de tal forma a manter a vazão mínima necessária a jusante da barragem.

7.4 DEFINIÇÃO DA CONCEPÇÃO

De posse das informações obtidas a partir dos diversos estudos revisados e complementados, espera-se que o projetista confirme, de forma fundamentada, a viabilidade das alternativas de eixos previamente alocados no estudo de ampliação da oferta hídrica da bacia do rio Utinga, ou proponha a alocação de novos eixos, caso necessário, apresentando elementos que subsidiem a tomada de decisão pela opção mais adequada por parte da SIHS.

Caso alguns dos eixos propostos preliminarmente se mostrem inviáveis e novas alternativas sejam sugeridas, estas deverão ser submetidas a estudos de otimização econômica das estruturas, por meio da análise da variação do custo global em função das alterações dimensionais na altura da barragem e na largura do sangradouro, considerando os custos envolvidos na ampliação ou redução dos espelhos d'água, especialmente no que se refere às desapropriações.

Estas alternativas deverão ser submetidas ao confronto final através de matriz cruzada, considerando-se no mínimo o seguinte:

- Efeitos econômicos;
- Efeitos sociais;
- Morfologia;
- Efeitos ambientais;
- Geologia / Geotecnia;
- Estabilidade das encostas ao longo do reservatório;
- Geometria;
- Aspectos construtivos;
- Aspectos operacionais;
- Controle de conservação e manutenção;
- Custo do volume regularizado anual (R\$/1.000 m³) versus capacidade de acumulação; e
- Estabilidade das encostas ao longo do reservatório.

Em face das alternativas analisadas e justificadas em conceituação sumária, a **SIHS** se pronunciará sobre aquela que julgue mais conveniente, para os interesses do Estado.

7.5 ESTUDOS AMBIENTAIS E FUNDIÁRIOS

Os estudos ambientais devem contemplar:

- Diagnóstico Ambiental: Levantamento das Áreas de Influência do Projeto para os meios físicos, biótico e socioeconômico.
- Avaliação de Impactos Ambientais para as áreas de influência, considerando a fase de projeto, de instalação e de operação:
 - Identificação dos impactos ambientais de cada uma das barragens.
 - Análise de impactos diretos e indiretos nos recursos hídricos, solo, vegetação, fauna e qualidade do ar.
 - Levantamento das emissões de gases de efeito estufa (GEE), caso aplicável.
 - Análise da qualidade e quantidade das águas dos rios e mananciais que receberão os impactos das barragens.
 - Estudo de erosão e sedimentação que pode ocorrer devido às alterações nas vazões ou ao represamento.

- Ponderação dos impactos ambientais
 - Prognóstico ambiental
- Proposição de medidas de mitigação e/ou compensação para os impactos identificados.
- Plano de Controle Ambiental (PCA)
- Estudo de fauna e flora, incluindo inventário florestal, inventário de fauna e plano de manejo de fauna.
- Plano de recuperação de áreas degradadas.
- Programa de medição de descarga sólida em suspensão e de amostragem do material do leito do reservatório, a fim de se caracterizar o transporte de sedimento de toda a bacia até o local de estudo.
- Propostas de monitoramento ambiental durante e após a implementação das obras.
- Programa de Educação Ambiental.

Sobre os estudos fundiários, o contratado deverá apresentar informações com relação às áreas propostas para as intervenções, discriminando áreas públicas de áreas de particulares. Quando as intervenções não acontecerem em vias públicas, deverá ser apresentada a documentação que comprove a posse da referida área, se houver.

8. PROJETO EXECUTIVO

Este item apresentará o detalhamento dos estudos que deverão ser entregues à contratante nesta fase.

O projeto executivo cuidará do desenvolvimento e da apresentação formal das diversas peças, componentes dos projetos das barragens a serem implantadas.

Os serviços desenvolvidos obedecerão ordenação conforme Quadro 1 do item 4.

8.1 PROJETO DA ESTRUTURA DO BARRAMENTO, DA ESTRUTURA EXTRAVASORA E DA(S) ESTRUTURA(S) DE TOMADA D'ÁGUA DOS BARRAMENTOS

8.1.1 Projeto da estrutura do barramento

O projeto da estrutura do barramento seguirá a seguinte ordenação:

- Esboçar seção típica preliminar, capaz de suportar os esforços resultantes do reservatório pretendido, considerando-se os efeitos dinâmicos da cheia de projeto, bem como a geometria para incorporação do maciço existente;
- Verificar as condições de estabilidade, sendo que para o caso de barragens com maciço em terra e/ou enrocamento, o cálculo da estabilidade dos taludes deve ser efetuado para as seguintes situações críticas: final de construção, reservatório cheio, rebaixamento rápido do nível da água no reservatório e eventual abalo sísmico com reservatório cheio. Para este caso, na determinação dos coeficientes de segurança mínimos, deverão ser verificados variados arranjos de superfícies potenciais de deslizamento, devendo os coeficientes de segurança e os cálculos de estabilidade obedecerem às instruções do Bureau of Reclamation e ou outros atualmente utilizados;
- Verificar a percolação d'água no maciço e fundação, traçado da rede de fluxo. Detalhar os estudos e projeto dos elementos de drenagem interna do maciço: filtros verticais, tapetes drenantes, cálculo da linha freática;
- Integrar, a seção típica aprovada, à morfologia local, produzindo toda a série necessária a conformação geométrica do barramento;
- Verificar as condições de estabilidade e adequabilidade das fundações;
- Verificar a qualidade e a quantidade dos materiais construtivos, naturais e artificiais, necessários ao atendimento das condições de estabilidade, estanqueidade e adaptabilidade das diversas estruturas componentes do maciço;
- Verificar as condições de engastamento do maciço nas ombreiras, sob os aspectos de estanqueidade e aderência;
- Otimizar a seção típica aprovada, incorporando: drenagem interna e superficial além da possibilidade de alteração da cota de coroamento, em função de alterações impostas no detalhamento das estruturas de extravasão;
- Verificar a interferência de obras complementares no maciço, sob os aspectos de estanqueidade, aderência e de construção;
- Elaborar plano com procedimentos operacionais, baseado nos Estudos Hidrológicos x

Qualidade da água;

- Dimensionar todos os componentes do barramento, utilizando metodologias consagradas, já previamente aprovadas pela SIHS.

8.1.2 Projeto da estrutura extravasora

O projeto da estrutura extravasora seguirá a seguinte ordenação:

- Esboçar seções críticas preliminares, capazes de suportar a onda de cheia indicada nos estudos hidrológicos, considerando-se a morfologia do sítio escolhido para tal, bem como os efeitos decorrentes do amortecimento da cheia, e a partir das cotas de níveis operacionais definidas;
- Estudar geometria compatibilizada com a morfologia do local, capaz de suportar os efeitos do escoamento ao longo da estrutura de extravasão, levando-se em consideração os efeitos diferenciais produzidos, ao longo dos diferentes componentes da estrutura extravasora;
- Escolher os materiais para revestimento, suporte e contenção dos componentes da estrutura extravasora;
- Estudar as condições de restituição das vazões extravasadas ao leito do rio;
- Dimensionar as estruturas de extravasão, considerando-se os efeitos hidráulicos sobre a superfície de revestimento e geometria escolhida;
- Dimensionar as peças e estruturas, que exijam esforços superiores aos da resistência natural dos materiais escolhidos;
- Projetar dispositivos complementares de proteção, no que respeita aos aspectos de drenagem, dissipação do excesso de pressões neutras, juntas estruturais, dissipadores de energia etc.; e
- Otimizar o conjunto e sua correlação com o maciço e o meio.
- Verificação e/ou dimensionamento STP- Sistema de Transposição de Peixes.

Em se verificando a necessidade de instalação de equipamentos eletromecânicos tais como: stop- logs, comportas etc., consultar a SIHS para aprovação.

Os dispositivos aprovados deverão ser devidamente dimensionados e detalhados, de modo a possibilitar sua aquisição e montagem, sem consultas adicionais.

Editar manual de operação dos equipamentos eletromecânicos.

8.1.3 Projeto da(s) estrutura(s) de tomada d'água. (Caso necessário)

O projeto das estruturas de tomada d'água, consideradas como quaisquer componentes, capazes de fazer escoar do reservatório água para diversas finalidades seguirão a seguinte ordenação:

- Esboçar a tipologia das estruturas de tomada d'água pretendidas e sua localização em relação ao maciço;
- Consultar formalmente a **SIHS** para aprovação da tipologia, proposta para as estruturas de tomada d'água;
- Dimensionar sob os aspectos hidráulicos, operacionais e estruturais a tipologia aprovada;
- Dimensionar os dispositivos e equipamentos que permitam medir as vazões descarregadas pela tomada de água bem como aquelas derivadas para diferentes usos;
- Verificar as condições de engastamento e suporte das fundações;
- Compatibilizar os dispositivos das estruturas de tomada d'água, com os demais componentes da barragem e suas obras complementares;
- Editar manual de operação para as estruturas de tomada d'água.

8.2 PROJETOS COMPLEMENTARES

O detalhamento dos projetos complementares abordará:

- Dimensionamento de todos os dispositivos necessários à proteção do maciço, no que respeita a proteção aos taludes, dispositivos de drenagem superficial e profunda, cercas, pontilhões, revestimento da crista, habitação de operadores e seguranças;
- Sistema viário de acesso à obra;
- Sistema de controle operacional;
- Sistema de comunicação;
- Projeto de desvio do rio;
- Eletrificação e iluminação;
- Recomposição ambiental das áreas a serem utilizadas como empréstimo e do entorno das obras;
- Remanejamento do sistema viário existente, que serve de acesso às localidades situadas no

entorno da área de influência do reservatório a ser formado; e

- Outros que possam vir a ser necessários.

Com relação a detalhamento do projeto da relocação da estrada, deverão ser observados os seguintes itens básicos:

- Projeto geométrico, com definição da planta, do perfil longitudinal e das seções transversais;
- Projeto de terraplenagem, com balanceamento dos materiais, cálculos de volumes, estudo das distâncias de transporte;
- Projeto de drenagem superficial, incluindo bueiros e canaletas;
- Elaboração de projeto de pontes e obras de artes, a nível executivo, englobando:
 - Estudos hidrológicos, envolvendo cheias e níveis d'água do reservatório;
 - Estudo de alternativas para a estrutura e fundações;
 - Projeto das fundações;
 - Projeto da estrutura.
- Especificações técnicas e normas de medição e pagamento;
- Elaboração de orçamento das obras, envolvendo:
 - Levantamento de quantitativos de serviços;
 - Elaboração de planilha de orçamento.
- Elaboração de relatório de Projeto Executivo, contendo memorial descritivo, peças gráficas, especificações, orçamentos e memoriais de cálculo.

8.3 DOCUMENTAÇÃO PARA LICITAÇÃO

Deverá ser produzida listagem e conteúdo para procedimento, de todos os documentos necessários aos processos licitatórios, a saber:

8.3.1 Especificações de serviços e materiais, quantificação e custos

Deverá ser produzida listagem e especificações dos serviços e materiais, consolidada por agrupamentos homogêneos de atividades, estruturadas, no mínimo, com as seguintes abordagens:

- Conceituação;
- Suporte normativo;
- Materiais constituintes dos serviços e suas características, específicas para cada serviço;
- Forma sequencial de execução;
- Forma de controle;
- Forma de mensuração; e
- Forma de pagamento.

No que respeita aos quadros de Quantificações e Custos, estes devem ser estruturados independentemente, contendo os seguintes campos:

- Quantificações de

Serviços:

- Itemização sequencial;
- Codificação da especificação correspondente ao item;
- Titulação sumária dos serviços, item a item;
- Unidade de mensuração; e
- Quantificação por unidade de mensuração, item a item.

- Custos dos Serviços.

Além dos itens enumerados para o quadro Quantificações de Serviços, acrescentar ao quadro Custos dos Serviços, os seguintes itens:

- Preços unitários para cada serviço, resultantes de composição detalhada, item a item;
- Valor parcial de cada item de serviço;
Totalização parcial dos seguintes grupamentos:
 - Serviços preliminares;
 - Serviços de construção do maciço;
 - Serviços de construção das estruturas de extravasão;

- Serviços de construção das estruturas de tomada d'água; e
- Serviços complementares.
- Totalização Global.

8.3.2 Plano estratégico de implementação

A partir do Projeto Executivo, a projetista deverá conceber um plano estratégico para implementação das obras. Este plano deverá ser estruturado etapa a etapa, mostrando os caminhos a serem seguidos, quando da construção das obras, abordando:

- Aspectos de procedimentos construtivos;
- Apoio logístico;
- Otimização cronológica das diversas atividades envolvidas;
- Dimensionamento otimizado dos equipamentos; e

Deverá ainda ser idealizado um fluxo otimizado das atividades, mostrando as relações de interdependência, assim como, os pontos e caminhos críticos identificados, para as diversas atividades e serviços.

Deverá também ser sugerido o melhor período para o início das obras, considerados todos os aspectos antes referidos, relacionando-os à estatística do clima local.

9 EDIÇÃO FINAL DO PROJETO (SÍNTESE) COM ESTUDOS SOCIAIS

O relatório síntese deverá apresentar um resumo dos estudos apresentados e aprovados nos demais relatórios, de forma a permitir ao leitor o entendimento dos problemas e principais resultados obtidos e as alternativas selecionadas, bem como o seu dimensionamento. Ele deve conter no mínimo os seguintes tópicos:

- Localização em mapa na escala 1:100.000, com respectivas coordenadas;
- Amarração topográfica da obra;
- Caracterização geológico-geotécnica;
 - Texto sumário da geologia regional e local, enfatizando os aspectos geotécnicos relevantes;
 - Localização e caracterização das áreas de ocorrência de materiais para construção, informando área, volume, distância de transporte.

- Resumo dos estudos hidrológicos, informando vazão regularizada, cheias de projeto do extravasor e de desvio, curva Cota x Área x Volume;
- Resumo indicando benefícios as serem gerados pelo empreendimento;
- Indicação dos impactos ambientais e sociais relevantes provocados pela implantação da obra.
- Descrição Sumária da Obra; e
- Ficha Técnica.

Além disso, para a realização do escopo social, deverão ser executadas as seguintes atividades:

- Elaboração do plano de mobilização, comunicação social e divulgação, contendo o descritivo e o detalhamento de todas as atividades que serão desempenhadas, especialmente as estratégias metodológicas para a execução de eventos coletivos (reuniões, oficinas, seminários).
- Construção do mapeamento social e institucional, caracterizando o poder público e os segmentos da sociedade civil e dos usuários da água, atuantes na região de abrangência do objeto.
- Apoio à realização da mobilização social garantindo a representatividade e legitimidade da participação nas atividades desenvolvidas (contatos telefônicos e presenciais com as instituições públicas, sociais e privadas).
- Apoio na concepção e elaboração de materiais pedagógicos e de comunicação zelando pelo rigor dos conteúdos técnicos e formas de abordagem, (Apresentações em Power point, produção de notícias para alimentação de redes sociais, panfletos).
- Acompanhamento de reuniões coletivas, fortalecendo a construção participativa de conhecimentos com as comunidades e segmentos, sobre os estudos. Essas reuniões serão realizadas, sempre que solicitadas por um coletivo, ou a partir da avaliação da Equipe Técnica.
- Elaboração de Relatórios, onde constarão os registros, descrição e comprovação das evidências da realização de cada etapa do trabalho social, incluindo registro fotográfico e listas de presença dos participantes de reuniões, além dos conteúdos construídos nos

eventos. Planejamento e assessoria relacionada à Comunicação Institucional e para mediação de conflitos institucionais.

- Elaboração de um projeto social de gerenciamento e mediação de conflitos de uso.
- A síntese analítica das informações deverá ser apresentada devidamente consistida e sob forma de tabelas.

10 EQUIPE TÉCNICA E PRODUTOS DOS PROJETOS

10.1 EQUIPE TÉCNICA

O Quadro 2 apresenta a equipe técnica necessária para a elaboração dos projetos, bem como a experiência exigida de cada membro.

Quadro 2 - equipe técnica

Equipe Chave	
Especialidade	Experiência
Coordenador Geral	Profissional com experiência na coordenação de projetos de barragens. Caberá liderar as discussões e entendimentos com a fiscalização da SIHS, devendo para isso ser assessorado por seus auxiliares e especialistas nas diversas disciplinas que constituem o escopo dos trabalhos. Reúne e divulga as informações técnicas interdisciplinares, fornece dados e interpreta as programações e andamento dos trabalhos. Consolida os relatórios de produto. Coordena as atividades descritas no Termo de Referência.
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou Civil	Engenheiro pleno. Profissional com experiência em projetos e/ou obras de saneamento básico e dimensionamento de estruturas de saneamento. Responsável pela definição dos critérios e parâmetros de projeto em sua especialidade.
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	Engenheiro pleno. Profissional com experiência em projetos de barragens. Responsável por cálculo das cheias de projeto, avaliação de demandas, estudos de regularização, análise de interferências hídricas e demais estudos hidrológicos (nascentes, simulação hidrológica, manancial de abastecimento).
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	Engenheiro Sênior. Profissional com experiência no desenvolvimento de projetos de barragens. Responsável por estudos, projetos e avaliação de aspectos geotécnicos, mecânica dos solos e das rochas; campanhas de sondagem e prospecção geofísica, classificação de materiais e análises de resultados de ensaios. Estabelecerá parâmetros geotécnicos e de fundações, quando necessário, realizará estudos sísmicos e outros.

	Responsável pela definição dos critérios e parâmetros de projeto em sua especialidade, avaliação de trabalhos existentes.
Equipe Complementar	
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	Engenheiro pleno. Profissional com experiência em projetos de barragens. Responsável pela definição dos critérios e parâmetros de projeto em infraestrutura hídrica, estudos e projetos de hidráulica, concepção de arranjos de estruturas hidráulicas.
Engenheiro Estruturalista	Engenheiro Sênior. Profissional com experiência no desenvolvimento de projetos de barragens. Participa ativamente da concepção dos projetos estruturais, hidráulicos e obras complementares. Responsável pelo estudo e detalhamento estrutural das intervenções, incluindo cálculos de estabilidade, análises de comportamento. Responsável pela definição dos critérios e parâmetros de projeto em sua especialidade, avaliação de trabalhos existentes.
Engenheiro Agrimensor	Engenheiro pleno. Profissional com no desenvolvimento de projetos e atividades relacionadas a geração de dados, integração e cruzamento de informações de mapas temáticos, gerando produtos cartográficos, regularização e legalização da propriedade (abordagem fundiária). Responsável pela definição dos critérios e parâmetros de projeto em sua especialidade, avaliação de trabalhos existentes.
Engenheiro Mecânico	Engenheiro pleno. Profissional com experiência no desenvolvimento de projetos e/ou obras que envolvam equipamentos hidromecânicos e/ou recuperação de estruturas auxiliares de barragens. Responsável pela definição dos critérios e parâmetros em sua especialidade e avaliação de trabalhos existentes.
Assistente Social	Profissional AS2 com formação em serviço social, com experiência no desenvolvimento de atividades que garantem a participação social em planos, projetos e/ou obras de infraestrutura hídrica/saneamento, tais como oficinas de trabalho social e audiências públicas. Responsável pela definição dos critérios e parâmetros de projeto em sua especialidade, avaliação de trabalhos existentes.
Biólogo	Profissional com experiência em estudos, projetos e atividades relacionadas à inventário florestal, diagnóstico e conservação ambiental.
Projetista/Cadista	Profissional com experiência em projetos e/ou obras de infraestrutura hídrica, com a capacidade de analisar e otimizar o detalhamento hidráulico das estruturas previstas.
Topógrafo	Profissional com experiência em projetos e/ou obras de infraestrutura hídrica.

Técnico de Campo	Profissional com experiência em obras de infraestrutura hídrica/trabalhos com sondagens.
Auxiliar	Profissional com experiência em levantamento topográfico.
Engenheiro Orçamentista	Profissional com experiência em elaboração de orçamentos.
Engenheiro Eletricista	Profissional com experiência em elaboração de projetos elétricos.

A experiência exigida para cada profissional listado no Quadro 2 justifica-se pela complexidade técnica e multidisciplinar dos projetos de barragens, que envolvem análises integradas de engenharia, hidrologia, geotecnia, aspectos socioambientais e de segurança de barragens, demandando conhecimento especializado e comprovado para assegurar a qualidade e a segurança dos estudos.

A comprovação da experiência da “Equipe Chave” será realizada conforme estabelecido no item 11.1.3 (Equipe Técnica) deste documento. Para os membros da equipe complementar, a comprovação da experiência deverá ocorrer no ato da assinatura do contrato, mediante a apresentação de currículos vitae, atestado(s) de capacidade técnica emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado e Certidão(ões) de Acervo Técnico (CAT) — com ressalva para os profissionais de nível médio — conforme a área de atuação de cada profissional, devidamente registrados nos Conselhos de Classe competentes.

9.1 PRODUTOS DOS PROJETOS

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, a CONTRATADA deverá apresentar os documentos e produtos abaixo especificados, a ser consolidado em documento padrão A4 ISO série A.

R1 – REVISÃO DE PROJETO EXISTENTE E COMPLEMENTAÇÕES**a) R1.1 - Serviços topográficos**

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 30 (trinta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 7.1.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 3.

Quadro 3 - Recursos humanos para elaboração do relatório de serviços topográficos

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	0,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	0,00
Engenheiro Estruturalista	H	0,00
Engenheiro Agrimensor	H	704,00
Engenheiro Mecânico	H	0,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	528,00
Topógrafo Médio	H	528,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	1.056,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

b) R1.2 – Estudos geológicos e geotécnicos

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 60 (sessenta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 7.2.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 4.

Quadro 4 - Recursos humanos para elaboração do relatório de estudos geológicos e geotécnicos

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	176,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	528,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	352,00
Engenheiro Estruturalista	H	352,00
Engenheiro Agrimensor	H	0,00
Engenheiro Mecânico	H	0,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	176,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	352,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

c) R1.3 – Estudos hidrológicos

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 90 (noventa) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 7.3.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 5.

Quadro 5 - Recursos humanos para elaboração do relatório de estudos hidrológicos

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	528,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	528,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	528,00
Engenheiro Estruturalista	H	0,00
Engenheiro Agrimensor	H	0,00
Engenheiro Mecânico	H	0,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	176,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

d) R1.4 – Definição da concepção

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 120 (cento e vinte) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 7.4.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 6.

Quadro 6 - Recursos humanos para elaboração do relatório de definição da concepção

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	88,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	528,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	588,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	528,00
Engenheiro Estruturalista	H	528,00
Engenheiro Agrimensor	H	0,00
Engenheiro Mecânico	H	352,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	528,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

e) R1.5 - Estudos ambientais e fundiários

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 120 (cento e vinte) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 7.5.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 7.

Quadro 7 - Recursos humanos para elaboração do relatório de estudos ambientais e fundiários

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	88,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	528,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	0,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	0,00
Engenheiro Estruturalista	H	0,00
Engenheiro Agrimensor	H	528,00
Engenheiro Mecânico	H	0,00
Assistente Social	H	528,00
Biólogo	H	1.056,00
Projetista/Cadista	H	352,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	528,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

R2 – PROJETO EXECUTIVO**a) R2.1 – Projeto da Estrutura do Barramento, da Estrutura Extravasora e da(s) Estrutura(s) de Tomada d'Água**

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 150 (cento e cinquenta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 8.1.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 8.

Quadro 8 - Recursos humanos para elaboração dos projetos do barramento, da estrutura extravasora e da(s) estrutura(s) de tomada d'água.

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	528,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	528,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	528,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	528,00
Engenheiro Estruturalista	H	528,00
Engenheiro Agrimensor	H	528,00
Engenheiro Mecânico	H	176,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	528,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

b) R2.2 – Projetos complementares

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 8.2.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 9.

Quadro 9 - Recursos humanos para elaboração dos projetos complementares

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	352,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	0,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	352,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	528,00
Engenheiro Estruturalista	H	528,00
Engenheiro Agrimensor	H	176,00
Engenheiro Mecânico	H	352,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	352,00
Topógrafo Médio	H	352,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	352,00

c) R2.3 - Documentação para licitação

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 210 (duzentos e dez) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 8.3.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 10.

Quadro 10 - Recursos humanos para a elaboração da documentação para licitação

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	0,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	176,00
Engenheiro Estruturalista	H	176,00
Engenheiro Agrimensor	H	0,00
Engenheiro Mecânico	H	0,00
Assistente Social	H	0,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	0,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	528,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

R3 – EDIÇÃO FINAL DO PROJETO (SÍNTESE) COM ESTUDOS SOCIAIS

Este relatório deve ser apresentado no prazo de até 240 (duzentos e quarenta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, conforme item 9.

Os recursos humanos necessários para a elaboração deste produto constam no Quadro 11.

Quadro 11 - Recursos humanos para a elaboração da edição final do projeto (síntese) com estudos sociais

RECURSOS HUMANOS	UNID	SEIS BARRAGENS
Coordenador Geral	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista, Sanitarista e Ambiental ou civil	H	176,00
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo	H	0,00
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia	H	0,00
Engenheiro de Projetos: Hidráulico	H	176,00
Engenheiro Estruturalista	H	176,00
Engenheiro Agrimensor	H	176,00
Engenheiro Mecânico	H	0,00
Assistente Social	H	176,00
Biólogo	H	0,00
Projetista/Cadista	H	0,00
Topógrafo Médio	H	0,00
Técnico de Campo	H	0,00
Auxiliar de topógrafo	H	0,00
Engenheiro Orçamentista	H	0,00
Engenheiro Eletricista	H	0,00

10. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DOCUMENTOS

a) Avaliação dos relatórios que compõem a revisão de projeto existente e complementações

A SIHS disporá do prazo de até 15 (quinze) dias após a entrega, para análise, avaliação e posicionamento definitivo do conteúdo dos relatórios que compõem o projeto básico. Nesta avaliação será observada a ordenação sequencial imposta para a apresentação do relatório, considerando-se não concluída esta etapa, a falta e/ou ordenação dos itens dela constituintes, em desacordo com o proposto neste Escopo.

b) Avaliação dos Relatórios do Projeto Executivo

A SIHS fará no prazo de até 15 (quinze) dias, após a entrega, análise e posicionamento definitivo do conteúdo dos relatórios do projeto executivo.

Nesta avaliação será observada a ordenação sequencial imposta para a apresentação do relatório, considerando-se não concluída esta etapa, a falta e/ou ordenação dos itens dela constituintes, em desacordo com o proposto neste Escopo.

Nesta oportunidade, a SIHS definirá, com base neste relatório, a aprovação do Projeto Executivo.

c) Edição final do projeto

A edição final, em 02 (duas) vias, do projeto se fará após a aprovação incondicional da minuta (01 via), padrão A4 ISO SÉRIE A, encadernadas com dispositivo espiral e capas a serem aprovadas pela SIHS.

A disposição dos volumes, nesta fase, seguirá a mesma fragmentação, apresentada na minuta, salvo se no documento de aprovação houver recomendação para alteração.

Os originais das peças gráficas deverão ser apresentados nos padrões A1, A3 ou A4 ISO SÉRIE A, contendo: Carimbos codificados sequencialmente, escalas analítica e gráfica, convenções, referências cotadas, títulos, cortes e indicação orientada da visualização dos cortes e também deverão ser entregues em formato digital – Auto Cad-DWG e/ou shapfile, conforme orientação da SIHS.

A distribuição do conteúdo das peças gráficas deverá obedecer a uma sequência completa e ordenada do detalhamento da mesma, com numeração sequencial, constituindo-se em número de padrões necessários e suficientes para esgotar cada assunto, evitando-se assim, mistura de assuntos no mesmo padrão de desenho.

Os resultados dos serviços topográficos devem ser entregues, também, em meio digital, por meio de HD externo.

Após a finalização de todo os produtos, incluindo o relatório síntese, também devem ser entregues todos os documentos em meio digital, por meio de HD externo.

10 CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO**10.1 CONDIÇÕES CONTRATUAIS**

- a) Caso a SIHS, com base no relatório de definição da concepção e nos Estudos Básicos apresentados, conclua que as alternativas estudadas não são viáveis, os serviços serão paralisados apenas para as alternativas inviáveis, sem que suas etapas subsequentes sejam realizadas. A paralisação de uma alternativa não implica na interrupção das demais.
- b) O prazo total estabelecido para a elaboração dos serviços será de 240 (duzentos e quarenta) dias corridos, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço pela SIHS. Deverão ser rigorosamente obedecidos os prazos parciais constantes do Cronograma de Execução

apresentado na PROPOSTA, que deverão ser compatíveis com os prazos estabelecidos para a entrega dos documentos e produtos, indicados no item 9.

- c) Durante o desenvolvimento do CONTRATO, a CONTRATADA deverá dispor de instalações físicas e equipamentos em Salvador, que deverão ter capacidade para:
- Representar permanentemente a CONTRATADA perante a **SIHS** em todos os assuntos referentes ao CONTRATO; e
 - Servir de enlace entre os demais centros de trabalhos em que a CONTRATADA realize os SERVIÇOS.
- d) Para o desenvolvimento dos trabalhos, a CONTRATADA deverá utilizar a equipe técnica apresentada em sua PROPOSTA, sendo que a substituição de qualquer membro da equipe deverá ser previamente autorizada pela SIHS.
- e) Fica terminantemente proibida à subcontratação ou a transferência de partes dos serviços a terceiros, excetuando-se os serviços previstos no TR, sendo que, em qualquer hipótese, a CONTRATADA será responsável perante a SIHS, e a terceiros, pelos trabalhos subcontratados.
- f) A CONTRATADA é legalmente responsável pelo cumprimento da legislação fiscal, trabalhista e previdenciária e pelas demais cominações legais pertinentes aos serviços objeto do CONTRATO.

10.2 CONDIÇÕES TÉCNICAS

- a). Considerar-se-á que a CONCORRENTE conhece plenamente o presente TR e seus Anexos e que os aceita integralmente.
- b). Considerar-se-á que a participação da CONTRATADA, na SELEÇÃO em pauta, implica ter previamente verificado e dimensionado as dificuldades técnicas inerentes à execução dos serviços, inclusive através de informações adicionais àquelas fornecidas pela **SIHS**, em decorrência destes TR e seus Anexos, de modo suficiente para assumir o compromisso de executá-los conforme o CONTRATO que vier a ser assinado.
- c) O desconhecimento das dificuldades inerentes à execução dos serviços não poderá ser invocado pela CONTRATADA, sob qualquer pretexto, durante o desenrolar dos trabalhos, como motivo de alteração dos termos contratuais que venham a ser estabelecidos.
- d). Os trabalhos deverão ser desenvolvidos de acordo com a metodologia e com o PLANO DE TRABALHO apresentados pela CONTRATADA em sua PROPOSTA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

- g) Todos os produtos dos serviços e seus suportes, inclusive resultados, informações e métodos desenvolvidos no contexto dos trabalhos, serão de propriedade da **SIHS**, sendo que o uso desses produtos por terceiros fica sujeito à sua expressa autorização.
- f). Em todos os trabalhos de natureza técnica compreendidos nos serviços, deverão ser adotadas as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Nos casos em que essas normas forem omissas ou incompletas, poderão ser adotadas outras de entidades brasileiras ou de origem estrangeira, sendo que, em qualquer hipótese, tais normas estarão sujeitas à aceitação da **SIHS**, antes de sua adoção.
- g). Na execução dos serviços serão, obrigatoriamente, aplicáveis as normas e regulamentos técnicos existentes na **SIHS**.
- h). Recebida a minuta, proceder-se-á a análise, a ser comunicada em documento formal, no prazo máximo estabelecido em Edital. Neste período, em havendo necessidade, a **SIHS** solicitará documentação complementar e reuniões extraordinárias, fatos que não devem alterar o prazo final de entrega dos documentos, componentes do projeto. Os prazos de análise das diversas etapas deverão estar embutidos no prazo total estabelecido neste TR.
- i). Os atestados técnicos resultantes do trabalho efetuado serão fornecidos a partir de solicitação formal da interessada, e se restringirão ao âmbito do trabalho efetivamente realizado, apenas em nome da empresa contratada.

11. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS – TÉCNICA X PREÇO

O critério de julgamento será por técnica e preço, conforme justificativa constante no Estudo Técnico Preliminar - ETP. A análise de cada item da proposta técnica deverá ser clara e objetiva. Não serão utilizados quaisquer elementos, critérios ou fatores sigilosos, secretos, subjetivos ou reservados, que possam, ainda quando indiretamente, burlar o princípio da igualdade entre os LICITANTES, sob pena de responsabilidade.

O julgamento da Proposta deverá levar em consideração tanto a Proposta Técnica como a Proposta de Preço, cada uma com seu respectivo peso (T) e (P). Para tanto, serão atribuídas notas, conforme descrito nos subtópicos a seguir.

11.1 PROPOSTA TÉCNICA

No julgamento da Proposta Técnica deverão ser contemplados os seguintes critérios e aspectos:

- A Proposta Técnica terá uma nota (Nt) máxima de 100 (cem) pontos.

- A nota mínima para considerar a Proposta Técnica elegível é de 50 (cinquenta) pontos.
- Experiência da Empresa e Aspectos Técnicos e Metodológicos – Máximo de 70 pontos
- Equipe Chave – Máximo de 30 pontos

A LICITANTE receberá pontuação considerando julgamento conforme Quadro 13.

Quadro 13 – Pontuação geral para a proposta técnica

Experiência da Empresa	35 Pontos
Aspectos Técnicos e Metodológicos	35 Pontos
Equipe Técnica	30 pontos

11.1.1 Experiência da Empresa

Os itens a serem avaliados como experiência da empresa consta no Quadro 14.

Quadro 14 - Experiência da empresa

ITENS A SEREM AVALIADOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA	
	ATESTADO	TOTAL
Projeto Executivo de Barragem de Terra ou Mista (CCR/Terra)	3	15,00
Projeto Executivo de Barragem de CCR ou Mista (CCR/Terra)	3	15,00
Elaboração de estudos ambientais para elaboração de projeto de barragens.	1	5,00
Total de Pontos		35,00

11.1.2 Aspectos Técnicos e Metodológicos

O proponente deverá tecer comentários que demonstrem familiaridade com o tema, abordando em especial:

- **Identificação dos problemas (15 pontos):**

Apresentar, com base nas informações disponíveis, uma análise crítica e aprofundada dos principais problemas enfrentados na área do objeto, bem como dos problemas da não implementação da solução proposta. A proponente deverá demonstrar ter domínio e conhecimento

da abrangência, complexidade e importância dos serviços.

- **Conhecimentos em Trabalhos Similares (15 pontos):**

A proponente deverá escolher, dentre os trabalhos já realizados por ela, similares ao objeto desta licitação, aqueles que julgarem mais ilustrativos e fazer uma descrição sucinta demonstrando, dessa forma, seu conhecimento no desenvolvimento dos trabalhos necessários. Deve assim relatar sua atuação no desenvolvimento de estudos, análises e projetos similares.

- **Macro atividades e Ações Planejadas (3 pontos):**

Descrever as macros atividades a serem executadas, detalhando as ações planejadas em conformidade com o Termo de Referência. Para cada fase dos estudos, explicitar como as atividades serão desenvolvidas, apresentando a metodologia aplicada por módulo de serviço, bem como o inter-relacionamento entre as atividades.

A descrição das ações deverá evidenciar o alinhamento com os produtos a serem entregues, conforme estabelecido nas Especificações Técnicas. Será considerada, na avaliação técnica, a coerência entre a metodologia proposta e os resultados esperados.

- **Cronograma Físico dos Serviços (1 ponto):**

Apresentar um cronograma físico detalhado dos serviços, baseado nos eventos e nos desembolsos previstos em cada fase do estudo.

- **Recursos e Instalações (1 ponto):**

Descrever as instalações e recursos que serão utilizados na execução do trabalho, incluindo os recursos de informática, como hardware e software, necessários para o desenvolvimento das atividades.

Cada subcritério será avaliado isoladamente, sendo adotado o critério de avaliação pela comparação entre propostas e consignação de uma pontuação de acordo com o seguinte escalonamento:

Insatisfatório. Serão enquadrados nesta classificação os itens de avaliação considerados inaplicáveis ou incompatíveis com as orientações, necessidades e aspectos mínimos indicados para sua elaboração, análise, desenvolvimento ou execução, e para os quais a Licitante (i) não apresentou as informações e proposições mínimas requeridas; ou (ii) apresentou com falhas, erros ou omissões que apontem para o conhecimento insuficiente dos assuntos. Pontuação: Até 10%

(dez por cento) da pontuação máxima aplicável.

Incompleto. Serão enquadrados nesta classificação os itens de avaliação considerados imperfeitos ou inacabados, não atendendo às orientações, necessidades e aspectos mínimos indicados para sua elaboração, análise, desenvolvimento ou execução, e para os quais a Licitante apresentou as informações e proposições mínimas requeridas, mas contendo erros ou omissões que, embora não caracterizem conhecimento insuficiente do assunto, sugerem que a proposição da Licitante não satisfaz adequadamente às expectativas quanto à qualidade dos serviços a realizar. Pontuação: Variação maior que 10% e menor ou igual a 30% (trinta por cento) da pontuação máxima aplicável.

Regular. Serão enquadrados nesta classificação os itens de avaliação que atendem às orientações, necessidades e aspectos mínimos indicados para sua elaboração, análise, desenvolvimento ou execução, e para os quais a Licitante apresentou as informações mínimas requeridas, sem, contudo, apresentar proposições ou organização que indiquem um conhecimento diferenciado a respeito do projeto, de gerenciamento de trabalhos similares e das questões metodológicas correlacionadas, que apontem para o seu pleno e satisfatório atendimento. Em resumo, serão qualificados como regulares os itens de avaliação que apenas atendam às condições mínimas exigidas. Pontuação: Variação maior que 30% e menor ou igual a 50% (cinquenta por cento) da pontuação máxima aplicável.

Satisfatório. Serão enquadrados nesta classificação os itens de avaliação que (i) atendem a todas as orientações, necessidades e aspectos indicados para sua plena e satisfatória elaboração, análise, desenvolvimento ou execução, e para os quais a Licitante apresentou informações e organização que indicam um conhecimento aprofundado (ii) dos assuntos relacionados ao projeto, (iii) de gerenciamento de trabalhos similares, na maioria das áreas envolvidas, (iv) e das questões metodológicas correlacionadas, (v) mostrando evidência de que oferecem condições de atuar com desempenho superior às condições mínimas exigidas. Pontuação: Variação maior que 50% e menor ou igual a 80% (oitenta por cento) da pontuação máxima aplicável.

Plenamente Satisfatório. Serão enquadrados nesta classificação os itens de avaliação que, além de (i) atenderem a todas as orientações, necessidades e aspectos indicados para sua plena e satisfatória elaboração, análise, desenvolvimento ou execução, (ii) apresentem uma abordagem superior, acrescentando aspectos considerados relevantes, criativos ou inovadores, e para os quais a Licitante apresentou informações e proposições que apontam para um conhecimento profundo e abrangente (iii) de todos os assuntos relacionados ao projeto, tanto no campo prático quanto no de conhecimentos teóricos; (iv) de gerenciamento de trabalhos similares, em todas as áreas de atuação; (v) e das questões metodológicas correlacionadas; (vi) incluindo o domínio de aspectos complementares e de condicionantes relacionados à execução do projeto, mesmo que não

explícitos no Edital; que, em seu conjunto, (vii) evidenciem e assegurem a oferta de serviços que superam as expectativas iniciais e as condições exigidas. Pontuação: Variação maior que 80% e menor ou igual a 100% (cem por cento) da pontuação máxima aplicável.

Ressalta-se que cada subitem deve ser apresentado de forma objetiva, em até 20 páginas (formato A4), se necessário, com recursos visuais (gráficos, mapas e fotos) organizados em formatos maiores (A3 ou A2).

11.1.3 Equipe Técnica

A Licitante deverá apresentar a equipe mínima a ser mobilizada para a execução dos trabalhos, de forma a garantir o cumprimento do objeto no prazo estipulado no Termo de Referência, incluindo a descrição quantitativa e qualitativa da equipe, bem como a indicação da experiência, habilitação e titulação acadêmica de cada membro, em conformidade com as atribuições previstas para os serviços objeto da licitação, observando-se a qualificação mínima exigida para cada integrante da Equipe Chave.

- a) Relação nominal dos técnicos que irão compor a equipe, contemplando todos os profissionais da Equipe Chave e outros que, a juízo do licitante, sejam necessários e suficientes ao desenvolvimento dos serviços, comentando cada vinculação curricular às atividades atribuídas a cada profissional no projeto;
- b) Curriculum Resumido, assinado e datado, para cada um dos profissionais constantes da Equipe, cujo conteúdo se restrinja ao seguinte:

– Nome, categoria profissional, ano da graduação e pós-graduação.

– Sob o título de EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL, o currículo deverá destacar as atividades do profissional que sejam mais relevantes e diretamente relacionadas ao serviço a ser contratado, evidenciando a similaridade com as atribuições previstas para o projeto. Essas experiências deverão estar acompanhadas dos respectivos atestados e Certidões de Acervo Técnico (CAT).

- c) Declaração para cada um dos profissionais constantes da Equipe, de anuência em participar da equipe de projeto, incorporando cláusula de garantia de que não está participando, nesta mesma licitação, de outra proposta, assinada e com data posterior a publicação do Edital.

Os itens a serem avaliados como experiência técnica consta no Quadro 15.

ITENS A SEREM AVALIADOS	Quantidade de atestado	Pontuação Máxima
Coordenador Geral		
Coordenação na elaboração de projetos executivos de barragens	3	15,00
Engenheiro de Projetos: Sanitarista ou Sanitarista e Ambiental ou civil		
Projetos básicos de sistemas adutores, compreendendo captação e adução	1	2,5
Engenheiro de Projetos: Hidrólogo		
Estudos hidrológicos para elaboração de projetos executivos de barragens	1	2,5
Engenheiro Geotécnico ou Geólogo com especialidade em Geotecnia		
Estudos geotécnicos para elaboração de projetos executivos de barragens	2	10,00

11.2 PROPOSTA FINANCEIRA

Serão desclassificadas as propostas de preço com valor global superior aos praticados no mercado ou com preços manifestadamente inexequíveis, assim considerados aqueles que não venham a ter demonstrado sua viabilidade através de documentação que comprove que os custos dos insumos são coerentes com os de mercado e que os coeficientes de produtividades são compatíveis com o objeto do contrato, condições estas necessariamente especificadas no ato convocatório da licitação.

As notas de preço serão atribuídas pela seguinte fórmula:

$$NP = \frac{P1}{P2}$$

Onde:

NP = Nota da Proposta de Preço;

$$P1 = \frac{V0 + M}{2}$$

Onde:

V0 = Valor Orçado pela SIHS

M = Média dos Preços dos Licitantes

P2 = Preço Proposta por cada Licitante

A relação P1/P2 será limitada ao valor máximo de 1,00 (um inteiro). Valores maiores do que uma unidade será tomada como 1,00.

O resultado da pontuação deverá ter peso 10 (dez) e ser indicado com duas casas decimais.

12 PROPOSTA VENCEDORA

Com base nas notas técnica (Nt) e financeira (Nf) apuradas, será atribuída a Nota Final (N) de cada licitante, com base na fórmula a seguir:

$N = (Nt \times T) + (Nf \times P)$, onde:

N= Nota final;

Nt = Nota técnica;

T= Peso atribuído à Proposta Técnica (T=0,7);

P= Peso atribuído à Proposta de Preço (P=0,3).

Será vencedor do certame o proponente, ultrapassadas as fases anteriores do certame, o Licitante que obtiver a maior pontuação total pela aplicação da fórmula apresentada, estando absolutamente regular e aceitos os documentos constantes do envelope de habilitação.