

## **MEMORIAL DESCRITIVO DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO CÓRREGO SÃO PEDRO - FASE 3 - BARRAGEM DA REPRESA**

**Referência: Contratação de Projeto Básico e Executivo, e a Execução de obras de Macrodrenagem para a Bacia do córrego São Pedro**

**Planejamento – Obras e Serviços de Engenharia - Lei 14.133/2021**

### **1. INTRODUÇÃO**

A Prefeitura de Juiz de Fora - PJF, por meio da Secretaria de Obras do Município de Juiz de Fora/MG - SO, apresenta o Termo de Referência para Contratação através do Regime de Contratação Integrada de Empresa ou consórcio especializado na Elaboração do Projeto Básico, Executivo de Engenharia e Execução das Obras de Macrodrenagem para a bacia do córrego São Pedro.

### **2. OBJETO GERAL E LOCALIZAÇÃO**

Este documento tem por finalidade estabelecer as condições a serem observadas pela empresa responsável pela Elaboração de Projetos Básicos e Executivos de Engenharia, assim como as diretrizes mínimas a serem respeitadas na etapa de execução das Obras de Macrodrenagem para a bacia do córrego São Pedro.

### **3. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS**

O Projeto é a etapa que antecede a obra, devendo incluir: Estudos Ambientais, Levantamentos Complementares e Elaboração de Projetos Básicos e Executivos de Engenharia. Tanto o projeto básico, quanto o executivo, deverão respeitar os critérios mínimos indicados no documento PROGRAMA DE NECESSIDADES E REQUISITOS TÉCNICOS.

Todos os estudos, levantamentos, análises, prospecções geotécnicas, coleta de dados e documentação técnica, necessários ao atendimento do escopo do objeto e elaborado pela Contratada, tanto relativa a obras e/ou projetos, serão de propriedade exclusiva da PJF, que deles se utilizará conforme melhor lhe convier, a qualquer tempo.

Antes do início das obras, deverão ser realizados relatórios técnicos e fotográficos de vistorias dos imóveis circunvizinhos à obra de forma a evitar possíveis reclamações de danos aos imóveis decorrentes desta no futuro. Sendo necessário a emissão de laudos de vistorias antes do início das intervenções.

É vedado à Contratada, dar conhecimento, transmitir ou ceder a terceiros, qualquer estudo, levantamento, análise, dados coletados e documentação técnica, preparado ou recebido para a execução dos serviços e/ou obras, salvo com prévia autorização expressa da Secretaria de Obras de Juiz de Fora-MG.

### **3.1. Estudo Ambiental**

A etapa de licenciamento ambiental do projeto de macrodrenagem deverá ser realizada antes do início de implantação das obras, sendo uma condição essencial para o início da implantação das obras e está tratada em documento específico, intitulado Manifesto Ambiental.

### **3.2. Estudos e Projetos Básicos e Executivos**

Os serviços a serem contratados deverão ser elaborados, mas não se limitando, com base nas indicações dos anteprojetos, nas diretrizes expostas pela SO/PJF, nos planos específicos das concessionárias de serviços públicos e demais órgãos municipais, assegurando sua viabilidade técnica.

Em relação aos projetos Básico e Executivo, os mesmos deverão utilizar metodologias BIM para a confecção das peças gráficas, indicações das interferências e impactos envolvendo todas as etapas e uma visão global detalhada do projeto.

Os projetos a serem elaborados deverão atender às seguintes condicionantes:

- ✓ Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como as suas especificações;
- ✓ Agregar informações que possibilitem a definição de métodos construtivos e condições organizacionais para a obra;
- ✓ Fornecer subsídios para identificação e quantificação dos possíveis impactos ambientais que decorrerão da implantação das obras;
- ✓ Compatibilização dos projetos de outras intervenções e projetos dos outros órgãos municipais e estaduais;
- ✓ Todos os projetos deverão ser aprovados pela fiscalização, e pelos diversos órgãos de Administração Pública.

Caberá à Contratada a elaboração dos Projetos Básico e Executivo de Engenharia, necessários e satisfatórios à execução do empreendimento, com nível máximo de detalhamento possível de todas as suas etapas. Para tanto, deverão ser respeitados e levados em consideração os parâmetros técnicos indicados pelo Anteprojeto de Engenharia e pelos documentos complementares.

A Contratada deverá realizar todos os estudos e levantamento necessários para o detalhamento da solução proposta e complemento dos estudos feitos na fase de anteprojeto.

Os Projetos Básicos e os Executivos incluirão as plantas e desenhos técnicos, as memórias de cálculo de dimensionamento, especificações de serviços, memorial descritivo da obra e plano de execução de toda a obra considerando, ainda, a logística para sua execução. Estes projetos deverão ser elaborados utilizando a metodologia BIM e em softwares compatíveis entre si.

Deverá ser entregues cadernos de pranchas físicos, nos tamanhos necessários para englobar todo o detalhamento realizado, respeitando o formato padrão das folhas A0, A1, A2, A3 e A4. Os relatórios técnicos, manuais e especificações deverão ser entregues em modelos A4 e A3. Além disso, todos os arquivos e documentos produzidos deverão ser entregues também em versões digitais editáveis compatíveis com os softwares da contratante.

Toda a base de dados dos Estudos/Levantamentos/Projetos deverá estar georreferenciada no sistema de Coordenadas UTM – Universal Transversa de Mercator – e Datum SIRGAS 2000.

O projeto deverá ser desenvolvido de modo a contemplar 4 Sub-Etapas, a saber:

### **3.2.1. Sub-Etapa 1 – Levantamentos Preliminares e Plano de Trabalho:**

Nesta fase inicial do trabalho, devem ser desenvolvidas a coleta e a compilação de dados para obtenção de todos os elementos relativos à área em estudo, necessários ou de valia para o adequado desenvolvimento dos projetos executivos. Devem ser levantados todos os dados de interesse, isto é, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, dentre outros já existentes, de forma a incrementar os estudos iniciais. Devem, também, ser determinadas as principais condicionantes existentes, projetadas ou planejadas, sejam elas relativas ao uso do solo, a redes de serviços públicos, ao meio ambiente, ao patrimônio histórico, ou a qualquer outro aspecto considerado relevante para os trabalhos. As informações coletadas devem ser compiladas no Plano de Trabalho.

Este documento deverá ser composto dos seguintes itens:

- ✓ Objetivo;
- ✓ Descrição do Projeto;
- ✓ Índice de documentos detalhado e subdividido por assuntos;
- ✓ Cronograma físico-financeiro.

### **3.2.2. Sub-Etapa 2 – Serviços de Campo:**

### **3.2.2.1. Realização de visita técnica**

A empresa contratada deverá programar visitas técnicas no local das intervenções, acompanhado dos representantes da contratante.

Também estão previstas reuniões com a comunidade local para discussões quanto às propostas e ao avanço das intervenções. Estes encontros deverão ser alinhados juntamente com a contratante e com a empresa executora do Trabalho Sócio-Ambiental.

### **3.2.2.2. Serviços Topográficos complementares com Levantamento Planialtimétrico e Cadastral de Interferências**

Este levantamento deve complementar a caracterização de todas as instalações, equipamentos urbanos, vegetação e estruturas existentes na área levantada, de forma a permitir criterioso estudo das interferências. Deve ser dada ênfase especial ao cadastramento das edificações, sistemas de alimentação elétrica, postes, valetas de drenagem, etc. Deve ser dada ênfase especial também aos sistemas de drenagem existentes e outras instalações subterrâneas, caso as mesmas não estejam indicadas no cadastro já realizado. Todas as sondagens e posições de amostragem para ensaios devem também ser cadastradas.

Os serviços serão executados atendendo às normas da ABNT, NBR 14.166 e NBR 13.133.

O levantamento planialtimétrico cadastral é imprescindível para o desenvolvimento dos projetos e deverá abranger a totalidade da área objeto do estudo, com a determinação e identificação dos seguintes elementos de conformação topográfica:

- ✓ Alinhamento predial;
- ✓ Alinhamento das vias;
- ✓ Elementos de iluminação;
- ✓ Caixas de passagem e poços de visita;
- ✓ Dispositivos elétricos;
- ✓ Indivíduos arbóreos;
- ✓ Limitantes das áreas de intervenções;
- ✓ Estruturas existentes (vertedouros, canais, tubulações, guarita);
- ✓ Demais dados que caracterizam totalmente a área a ser levantada.

Como os trabalhos de sondagem complementares provavelmente serão executados ao mesmo tempo, é necessário que uma equipe de topografia realize a locação planialtimétrica

desses pontos, mesmo depois de terminados os trabalhos de locação em geral.

O levantamento planialtimétrico cadastral, compreende o detalhamento do sistema viário, guias, sarjetas e rebaixos, quadras, áreas livres, áreas verdes e institucionais, lotes, edificações, incluindo soleiras, postes de rede pública de iluminação e de comunicação visual, tampões com as respectivas identificações, muros de arrimo, taludes de corte e aterro, locação e nivelamento de furos de sondagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos:

- ✓ Poligonal de apoio, referenciada nos marcos do levantamento existente;
- ✓ Caderneta de irradiação;
- ✓ Croquis de campo;
- ✓ Monografia dos vértices da poligonal;
- ✓ Nivelamento da poligonal básica;
- ✓ Cadastro dos bueiros existentes, apresentados por seção ao longo do mesmo, com cotas de entrada e saída e croquis dos elementos (muros, alas, diâmetros ou seção, material constitutivo);
- ✓ Cadastro dos elementos de drenagem (PVs, BLs, caixas etc.) apresentados em forma de croquis, contendo dimensões, indicação do material, e cotas de topo e fundo, bem como das geratrizes inferiores das canalizações afluentes e efluentes;
- ✓ Cadastramento de linhas aéreas com amarração dos pontos de cravação dos postes, espécie de circuito, número de identificação dos postes;
- ✓ Cadastro de utilidades públicas (postes, placas, semáforos, etc.) e paisagismo, com a identificação das espécies arbóreas que tenham DAP a partir de 5 cm; - DAP (Diâmetro a Altura do Peito): é a medida do diâmetro de uma espécie arbórea obtida a 1,30m do nível do solo;
- ✓ Divisas de propriedades;
- ✓ Levantamento das soleiras dos imóveis no entorno da obra;

O fechamento da poligonal deverá ter uma precisão mínima de 1:20.000.

Todo o levantamento deverá ser apresentado em arquivo digital em formatos dwg, plt e pdf, permitindo a elaboração do projeto por meios eletrônicos.

A apresentação dos trabalhos deverá ser através de desenhos, onde deverão constar identificação dos vértices de apoio utilizados, quadros de convenções padrão ABNT, malha de coordenadas devidamente identificada, identificação de equipamentos urbanos e das projeções de edificações, bem como representação do sistema viário, adentrando no mínimo 50 metros a partir da embocadura de todas as ruas, praças e avenidas adjacentes à área da estação e relatório topográfico com apresentação dos resultados dos trabalhos de topografia e marcos topográficos para fins de levantamento planialtimétrico cadastral.

- ✓ Plantas em formato A1 – Esc. 1:500;
- ✓ Relatório de topografia em formato A4.

A contratante disponibilizará, apenas em caráter informativo preliminar, sondagens e o levantamento Planialtimétrico Cadastral da área de intervenção.

#### **3.2.2.3. Sondagens**

A contratada deverá submeter à SO/PJF, para verificação e aprovação, a programação de execução de sondagens e ensaios geotécnicos e outros que se fizerem necessários para complementar os levantamentos já realizados. Estão previstos as seguintes sondagens e ensaios:

- Sondagem a trado;
- Sondagem a percussão;
- Sondagem rotativa;
- Poço de inspeção;

#### **3.2.2.4. Ensaios Geotécnicos**

A contratada deverá submeter à SO/PJF, para verificação e aprovação, a programação de execução de sondagens e ensaios geotécnicos e outros que se fizerem necessários:

- Ensaios de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, compactação, CBR e classificação MCT-pastilha.

#### **3.2.3. Sub-Etapa 3 – Projeto Básico**

O Anteprojeto desenvolvido pela PJF deverá ser consolidado sobre a base topográfica local que será utilizada no Projeto Básico.

A empresa contratada poderá apresentar nesta esta fase, novas proposições de solução para a minimização dos problemas de inundações e alagamentos da bacia do córrego São Pedro. Contudo, nesta sub-etapa deverá ser apresentado o Projeto Básico das

intervenções propostas atendendo as diretrizes técnicas da ABNT e da OT - IBR 001/2006 (IBRAOP).

Considerando que as obras apresentam diferentes limitações e, conseqüentemente, demandam soluções específicas, as obras de macrodrenagem do córrego São Pedro, foi subdividida em três fases executivas, sendo a Fase 3 descrita a seguir:

### Fase 3 – Represa São Pedro

- Substituição da barragem e construção de novo vertedouro, com o objetivo de regularizar a estrutura, ampliar a capacidade de armazenamento e melhorar o amortecimento das cheias a jusante.
- Modelagem hidráulica da Barragem do São Pedro, na qual teve como intuito obter as manchas de inundação para 25, 50 e 1000 anos, com essa informação, se faz possível a implantação de um dique de concreto armado na parte posterior da Represa, visando um maior controle das inundações das áreas com habitações próximas.

Nesta etapa deverá ser produzida os seguintes documentos:

- **Apresentação da solução proposta**, em forma de relatório ou outras formas digitais de visualização, voltada para a comunidade com imagens renderizadas em 3D e demais ferramentas para melhor entendimento do sistema proposto compreendendo todas as etapas do projeto;
- **Planta topográfica e cadastral das interferências** com demais sistemas existentes, bem como apresentação das soluções técnicas projetadas para reduzir o impacto na execução das intervenções;
- **Projeto básico da barragem**: o projeto básico da barragem deve ser desenvolvido com foco na reestruturação da barragem, inclusive do sistema extravasor promovendo a eficiência hidráulica, a segurança estrutural e a conformidade com as normas e regulamentos técnicos vigentes. Baseando-se nos estudos hidrológicos e hidráulicos, as intervenções devem incluir a reconfiguração geométrica do canal extravasor, a ampliação da capacidade de descarga, a adequação das cotas de soleira e a implantação ou substituição de dispositivos dissipadores de energia, visando reduzir velocidades excessivas e prevenir erosões a jusante.
- **Projeto básico do dique** contendo o detalhamento do anteprojeto apresentado, incluindo o planejamento de escoramento, escavação, materiais de reaterro, fundação e as seções tipos.





- **Memorial descritivo e memorial de cálculo**, compilação de todos os memoriais elaborados contendo a indicação dos resultados da modelagem computacional, calibração dos equipamentos, dados e fontes históricas, estudos hidrológicos e hidráulicos, parâmetros técnicos utilizados e demais relatórios de cálculo (estruturais, drenagem, pavimentação, etc.), respeitando as normas técnicas vigentes;
- **Planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro e memória de cálculo dos quantitativos**, elaborado com base em preços/composições tabelados (SINAPI, preferencialmente, e SICRO).
  - Deverá ser utilizado a metodologia PERT-CPM para a confecção dos cronogramas físicos-financeiros;
  - Deverá respeitar as diretrizes da OT - IBR 004/2012 (IBRAOP).
- **Anotação de Responsabilidade Técnica** devidamente assinada pelo(a) autor(a) do projeto básico e demais peças técnicas.

Após a aprovação do Projeto Básico pela fiscalização da contratante, será iniciada a Etapa do Projeto Executivo.

#### **3.2.4. Sub-Etapa 4 – Projeto Executivo:**

A Etapa de Projeto Executivo consiste no conjunto dos elementos necessários e detalhamentos suficientes para a execução completa da obra, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os componentes da obra, como materiais, cálculos estruturais, desenhos, especificações técnicas e executivas, cronograma e planilhas de orçamento, deverão ser apresentados nesta Sub-Etapa, que deverá respeitar as diretrizes normativas da ABNT e da OT-IBR 008/2020 (IBRAOP). Esta Sub-Etapa deverá compreender, no mínimo, os seguintes projetos complementares para todas as etapas:

##### **3.2.4.1. Projeto Geotécnico e Fundações**

O projeto geotécnico deverá ser elaborado com base nos dados obtidos no anteprojeto, nas sondagens e ensaios realizados, contemplando as fundações, estruturas de contenção, inclusive para escavações, com as dimensões e materiais a serem utilizados.

O detalhamento deve ser feito para todas as estruturas projetadas, devendo trazer a indicação da alternativa que apresentar melhores condições técnico-econômicas e de exequibilidade.

O projeto geotécnico deverá definir também o tipo de material necessário, à necessidade ou não de uso de material importado para aterro, tipo de escoramento recomendado, bem como indicação das dimensões e tipos de materiais a serem utilizados nas fundações das estruturas civis.



#### **3.2.4.2. Projeto Executivo de substituição da barragem**

Nesta etapa, deve-se detalhar a geometria do canal extravasor, a cota de soleira, a cota da crista, as seções transversais e o perfil longitudinal, especificando materiais, espessuras, armaduras e revestimentos com alta resistência à abrasão e à ação hidráulica, garantindo durabilidade e desempenho estrutural. Sugere-se que o projeto contemple dispositivos dissipadores de energia adequadamente dimensionados para reduzir velocidades excessivas e evitar processos erosivos a jusante.

Recomenda-se que sejam avaliadas e compatibilizadas todas as interferências com estruturas existentes, como ombreiras, vertedouro e sistemas de drenagem, assegurando integração funcional e minimizando riscos operacionais. Sugere-se também que sejam previstos dispositivos de segurança adicionais, como comportas ou estruturas de emergência, conforme viabilidade técnica e necessidade identificada nos estudos, reforçando a confiabilidade operacional do sistema. Além disso, todo o projeto deve ser desenvolvido com margem de segurança compatível com eventos hidrológicos extremos, assegurando que o extravasor atenda às condições de operação segura da barragem, preservando a integridade estrutural e a segurança das áreas a jusante.

#### **3.2.4.3. Projeto Estrutural do Vertedouro e demais componentes**

O projeto estrutural deverá ser elaborado considerando os resultados das definições das fundações, os requisitos de desempenho, segurança e durabilidade das estruturas, atendendo às disposições das normas NBR 6.118 e NBR 6.122 e conter informações suficientes à execução da obra.

Deverá englobar todos os elementos propostos, com planta de formas, planta de fundação, cálculo da armadura, alvenaria proposta e volume de concreto (nos casos de elementos em concreto armado), especificação do concreto. Sendo assim, todas as etapas deverão conter as plantas estruturais dos dispositivos que a compõem.

Caso opte por nova metodologia executiva, deverá ser apresentado o projeto estrutural desta nova estrutura indicando os detalhes construtivos indispensáveis para a correta instalação e execução.

Deverão estar previstos neste projeto basicamente:

- a) Planta de localização das estruturas;
- b) Planta baixa, cortes e detalhamentos de formas e armaduras;
- c) Detalhes estruturais, principalmente de encontros de estruturas;
- d) Cotas necessárias à definição geométrica da obra, com elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais das estruturas;

- e) Detalhamento das fôrmas com indicação das dimensões, materiais a serem utilizados, e dimensionamento de contra-flechas, se necessárias, e quaisquer outros detalhes que possam contribuir para a perfeita execução dos serviços;
- f) Detalhamento da armadura, com quadro de aço contendo a indicação do tipo do aço, dimensões das barras, quantidades, bitolas, forma, número das posições e espaçamento das barras ou cabos, tipos e detalhes de emendas ou ligações a serem executados, ganchos e raios de curvatura adotada nas barras dobradas, cobrimentos, e previsão de espaços para lançamento do concreto e utilização de vibradores, caso sejam necessários.
- g) Projeto dos cimbramentos a serem utilizados durante a execução das estruturas, contemplando a especificação do material a ser utilizado, posicionamento das escoras e contraventamentos, indicação do tempo e ordem de retirada do cimbramento, entre outros;
- h) Para estruturas de concreto devem ser especificadas a resistência à compressão;
- i) Sequência construtiva contendo planos de concretagem, locação das juntas de concretagem, e indicação dos procedimentos a serem adotados na confecção e tratamento das mesmas, planos e tabelas de Protensão (se houver);
- j) Especificação quanto ao controle de execução e critérios de aceitação da estrutura finalizada.

#### **3.2.4.4. Projeto Terraplenagem**

O projeto de terraplenagem deverá considerar os dados coletados em campo, devendo detalhar as soluções e serviços de forma suficiente e necessária à execução das obras e conter no mínimo as seguintes informações:

- Localização de jazida de empréstimo, bota-fora e cálculo das distâncias de transporte em relação ao centro geométrico da obra;
- Planta de localização dos tipos de pavimentos;
- Desenhos das seções transversais em cada estaca;
- Planilha de cubação da movimentação de terra;
- Constituição dos aterros, indicando os materiais a serem empregados nas camadas e sua origem, número e espessura de camadas e o grau de compactação a ser observado;

Para o caso de existência de solos moles, identificados e quantificados nos estudos geotécnicos, deverão ser apresentadas alternativas para construção de aterros sobre solos moles.

Para o caso de solos saturados com qualidade inadequada para reaterro de valas,

deverão ser apresentadas alternativas de substituição parcial ou total do material de reaterro, respeitando as camadas mínimas de base e sub-base, além de prevenir a utilização de sistemas de bombeamento para reduzir os impactos gerados pelo acúmulo de água nas valas escavadas.

Especificamente para a fase de implantação do sistema extravasor da barragem deverá ser apresentado o perfil de corte da vala indicando o tipo e dimensionamento do escoramento a ser utilizado, a camada de cada material a ser utilizada para preparo do fundo de vala, assentamento dos tubos, envelopamento dos tubos e reaterro superior. Também deverão ser previstas as adaptações necessárias devido às interferências existentes, como uso de envelopamento em casos específicos.

Deverá ser produzido projetos de terraplanagem para todas as etapas deste contrato.

#### **3.2.4.5. Cadastro Unificado e Remanejamento de Interferências**

A contratada deverá executar estudos, serviços e projetos, notadamente no levantamento de campo e pesquisa junto à CESAMA, para cadastramento e posterior lançamento destas interferências em documentos do projeto, ou ainda projetar sua adaptação ou remoção, onde a CESAMA não efetuar o respectivo projeto.

O cadastro unificado destas interferências deve ser representado em desenhos, identificando e detalhando as adaptações ou remoções em conformidade com as exigências e instruções da PJJ.

O projeto de remanejamento de interferências será constituído dos seguintes elementos:

- Cadastro Geral Unificado de Interferências (Planta), em formato A1 – Esc. 1:500 e em arquivos compatível com software QGIS e Google Earth;
- Projetos Específicos de remoção, ou remanejamento, em formato A1 – Esc. 1:500.
- Os projetos de remanejamento de interferências deverão ser enviados às respectivas Concessionárias para análise e aprovação.

Ressalta-se que todo e qualquer trecho de rede que porventura seja identificado pela empresa executora durante os estudos e as obras, deverão ser reportados à SO/PJJ, sinalizados e locados com o devido registro técnico documental (projetos, cortes) para cadastramento por parte do município. Além disso, devem ser executadas obras de compatibilização da rede existente encontrada para que a mesma comporte a nova estrutura de drenagem.

#### **3.2.4.6. “AS BUILT”**

Deverão ser elaborados desenhos “*as built*” das modificações e adaptações efetuadas no decorrer das obras, como também de todo o projeto executado.

#### **3.2.5. Projeto de sinalização e canteiro de obras**

Plantas e manuais indicando a sinalização proposta para todas as intervenções previstas, em especial para aquelas que são executadas em vias públicas com potencial de risco de acidentes. Será necessária a previsão de sinalização refletivas, permanentemente limpas, conservadas, fixadas e visíveis no período diurno e noturno durante todo o período de obra. Quando danificadas deverão ser substituídas imediatamente. Também será necessário a previsão do isolamento das praças de trabalho, bloqueando o acesso de pessoas não autorizadas e sem vestimenta adequada. A elaboração do projeto de sinalização deverá respeitar as normas e diretrizes dos órgãos rodoviários e de trânsito como o CONTRAN (Volume VII - Manual Brasileiro de Sinalização Temporária), DNIT, SMU entre outros.

Além do projeto de sinalização, nesta etapa será necessário a apresentação de planta detalhada dos locais onde serão previstos a implantação dos canteiros de obra indicando perímetro, área utilizável, pontos de acesso de maquinários e veículos, almoxarifado, escritórios, áreas de vivência, refeitórios, sanitários e vestiários, além de toda a infraestrutura temporária (energia elétrica, águas potável, esgotamento sanitário, fossas de tratamento, áreas de escape/saídas de emergências, entre outros).

#### **3.2.6. Relatório de especificações técnicas dos materiais e metodologia de execução**

Nesta etapa é prevista a compilação de todas as especificações técnicas para cada etapa executiva e a descrição das metodologias de execução propostas. Nos documentos elaborados deverá conter a descrição dos materiais a serem utilizados, quantidades aplicáveis, orientações técnicas para execução e cuidados a serem respeitados.

Em caso de emprego de tecnologias não convencionais, deverá ser fornecido catálogo completo dos fornecedores, bem como a descrição minuciosa da metodologia de execução.

Também deverá ser apresentado as exigências quanto a medicina e segurança do trabalho.

#### **3.2.7. Manual de operação e manutenção do sistema projetado**

No manual a ser elaborado deve conter informações detalhadas para garantir o uso correto, seguro e adequado de todas as infraestruturas propostas ao longo do seu ciclo de vida.

O documento deve ser estruturado de forma clara e organizada, contemplando, no mínimo, os seguintes tópicos:

1. Introdução - objetivo do manual, Âmbito de aplicação (sistemas, equipamentos e estruturas, Público-alvo (usuários, operadores, equipes de manutenção) e Referências normativas e regulatórias.
2. Descrição Geral do Sistema - visão geral do sistema e da infraestrutura projetada; componentes principais e suas funções; diagramas, plantas e esquemas técnicas; e materiais utilizados na construção.
3. Orientações para Operação - procedimentos detalhados para operação do sistema; passo a passo de inicialização, funcionamento e desligamento; requisitos de segurança operacional; parâmetros operacionais ideais (pressões, temperaturas, vazões, entre outros); indicadores de desempenho esperado;
4. Procedimentos de Manutenção - plano de manutenção preventiva e corretiva; frequência de inspeções e serviços; lista de componentes sujeitos a desgastes; técnicas de diagnóstico de falhas; métodos de limpeza, conservação e substituição de peças; e ferramentas e equipamentos necessários para manutenção.
5. Segurança e Gestão de Riscos - identificação de riscos operacionais e estruturais; procedimentos de emergência; equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletiva (EPCs) necessários; e medidas para evitar acidentes e falhas críticas.
6. Controle de Qualidade e Confiabilidade - padrões mínimos de desempenho; indicadores de aferição da eficiência do sistema; e métodos de avaliação da qualidade operacional.
7. Documentação Técnica e Anexos - diagramas elétricos, hidráulicos e estruturais; especificações de materiais e equipamentos; certificações e laudos técnicos; e contatos de fornecedores, assistência técnica e suporte.
8. Registros de Manutenções e Histórico do Sistema - formulários para registro de inspeções e serviços realizados; históricos de falhas e reparos efetuados; e recomendações para futuras intervenções.

A organização deste manual deve garantir que a equipe de operação e manutenção tenha acesso às informações necessárias para atuar com eficiência e segurança. Ele deve ser atualizado periodicamente à medida que modificações ou melhorias forem implementadas no sistema.

### **3.2.8. Planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro e memória de cálculo atualizada**

A contratada deverá apresentar detalhadamente as avaliações das quantidades de todos os serviços. Deverão ser apresentados também croquis, desenhos simplificados que esclareçam as medidas adotadas nos cálculos das quantidades.

Deverá ser feita apresentação de Planilha com quantitativos, descritivos e cronograma da obra. A Contratada deverá apresentar orçamento detalhado contendo a descrição, unidade de medida, quantitativo, preço unitário, acompanhado das respectivas composições de custo unitário, bem como detalhamento de encargos sociais e a taxa de BDI.

Deverá também apresentar cotações dos insumos (materiais/equipamentos) não contidos em Tabelas de Referência de Preços.

As planilhas orçamentárias deverão ser atualizadas com os dados dos projetos executivos e ser elaboradas com base em preços/composições tabelados (SINAPI, preferencialmente, e SICRO), com itens expressivos em estudo pela curva ABC. Em relação ao cronograma executivo o mesmo deverá utilizar a metodologia PERT-CPM ou superior.

### **3.2.9. Projeto executivo arquitetônico do sistema da Barragem**

Deverá ser apresentado projeto executivo arquitetônico do sistema da barragem proposta, inclusive com implantação no terreno, detalhamento dos materiais a serem empregados e perspectivas eletrônicas para visualização e análise funcional/volumétrica/espacial da proposta arquitetônica, bem como imagens renderizadas para melhor entendimento e apresentação.

### **3.2.10. Anotação de responsabilidade técnica**

Deverá ser apresentado as Anotações/Relatórios de Responsabilidade Técnica, conforme ordem de classe, para cada planta, projeto e estudo realizado, devidamente assinadas pelos técnicos responsáveis.

### **3.2.11. Laudo de vistoria cautelar**

Antes do início das intervenções é necessário apresentar laudo de vistoria cautelar indicando o estado dos imóveis limítrofes aos locais das intervenções previstas.

## **4. CRITÉRIOS DE ACEITABILIDADE E PARÂMETROS DE DESEMPENHO**

Os projetos deverão ser entregues de acordo com as datas previstas no Cronograma Físico-Financeiro.

Deverão ser apresentadas as ART's da empresa responsável e dos responsáveis técnicos pela elaboração do Projeto em até 10 (dez) dias após a emissão da Ordem de Serviço. O aceite do Relatório Parcial ou Total do Projeto será efetivado pela fiscalização da

SO/PJF, ou outro órgão que vier a substituí-la.

Deverão ser entregues os levantamentos, os estudos de campo, relatórios de sondagens, levantamento topográfico, os cadastros e toda a base de informações que subsidiarão a elaboração dos projetos. Todos esses documentos deverão ser entregues em versões editáveis e em PDF, quando passíveis.

Não serão admitidas inconformidades com as normas técnicas, manuais ou instruções de serviços, sendo de responsabilidade da Contratada a verificação e aplicação das especificações técnicas vigentes no período de execução do objeto contratual.

Toda e qualquer solução de engenharia apresentada e aplicada pela Contratada deverá ser previamente aprovada pela fiscalização da PJF e atender ou superar as prerrogativas estabelecidas e adotadas pelo Anteprojeto, nos quesitos de qualidade, eficiência, durabilidade, segurança e níveis de serviço, atendendo solidariamente às normas e instruções aplicáveis.

Deverão ser atendidas as determinações deste Memorial Descritivo.

## **5. REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM RESPEITADOS**

### **5.1. Etapa de Elaboração do Projeto**

#### **5.1.1. Subsídios necessários para à elaboração do Projeto Básico**

Para a elaboração do projeto básico deverão ser utilizados como subsídio as plantas e relatórios apresentados do anteprojeto elaborado. Além destes, as indicações a seguir deverão ser respeitadas com o intuito de garantir o resultado esperado.

##### **5.1.1.1. Geral**

- Deverá ser apresentada planta de sinalização temporária para cada fase de execução, utilizando como base a Resolução n. 973 do CONTRAN (Volume VII- Manual Brasileiro de Sinalização Temporária).
- As intervenções projetadas deverão prever a adaptação das novas estruturas implantadas para os eventos extremos causados pelas mudanças climáticas;
- Deverá ser dada preferência ao uso de soluções baseadas na natureza que permitam a integração dos dispositivos de drenagem com o paisagismo local e que permitam a redução da velocidade do escoamento, melhore a qualidade da água escoada pelas vias e amortize o pico das chuvas.



#### 5.1.1.2. Interferências Existentes

A elaboração dos projetos deverá considerar todas as interferências existentes, conforme identificado no anteprojeto. Os dois vertedouros atuais, bem como os sifões de descarga, deverão ser integralmente removidos, sendo substituídos pelo novo sistema de extravasão projetado. A cerca localizada na crista da barragem, assim como a guarita existente, deverão ser demolidas para viabilizar a execução das intervenções e posteriormente reconstruídas, mantendo-se suas características originais.

O canal lateral da represa, localizado paralelamente ao trecho interditado da BR-440, deverá ser preservado, uma vez que constitui exigência ambiental destinada a impedir o carreamento de rejeitos da pista para o reservatório.

A descarga de fundo e a adutora de captação de água para abastecimento deverão ser reconstituídas, respeitando as características das estruturas atuais ou as orientações da concessionária responsável (CESAMA).

#### 5.1.1.3. Barragem São Pedro

- Deverá ser garantido os critérios indicados pela ANA e Eletrobras, bem como as boas práticas de engenharia;
- Para o dimensionamento do sistema extravasor deve ser considerado o período de retorno mínimo de 1.000 anos a ser adotado para as cheias de projeto, além da borda livre mínima de 1,0 m, visto que o Dano Potencial Associado (DPA) é Alto;
- Deve ser previsto uma geometria para o sistema extravasor capaz de aumentar a eficiência do barramento para amortecimentos dos picos de vazão para períodos de retorno ordinários;
- Deverá ser previsto o uso de sistemas automatizados, de preferência com o uso de Inteligência Artificial e aprendizado de máquina, para o controle das novas estruturas projetadas, em especial, para os sistemas de descarga de fundo, vertedouro, retiradas de resíduos, bombeamento e alarmes. Estes sistemas deverão ser compatíveis com as soluções já adotadas no município;
- Deverá ser respeitada a área indicada no anteprojeto. Entretanto, outras áreas complementares poderão ser apresentadas para discussões com a equipe de fiscalização.
- O sistema extravasor projetado deverá ser executado com material rígido durável, ter estanqueidade, ser impermeável, resistir a cargas de projeto. Sugere-se também

que sejam previstos dispositivos de segurança adicionais, como comportas ou estruturas de emergência, conforme viabilidade técnica e necessidade identificada nos estudos, reforçando a confiabilidade operacional do sistema.

- Para a proposição do alteamento do maciço da barragem e da construção do sistema extravasor deverá ser levado em consideração os resultados obtidos nas sondagens realizadas, assim como nas sondagens complementares, caso haja necessidade.
- Deverá ser previsto espaço para acesso de maquinário para a realização de limpezas periódicas;
- Deverá ser avaliado todas as interferências com estruturas existentes, como ombreiras, vertedouro principal e sistemas de drenagem, assegurando integração funcional e minimizando riscos operacionais;
- O dique projetado deverá ser construído em material de durabilidade e resistência igual ou superior ao apresentado em anteprojeto;
- As dimensões do dique devem ser iguais ou superiores às apresentadas em anteprojeto, abrangendo toda a extensão demarcada. O dique deve ser suficiente para impedir o avanço da mancha de inundação nas residências adjacentes a represa para um TR de 1000 anos;

## **5.2. Etapa de Execução das Obras**

### **5.2.1. Orientações Técnicas**

Os requisitos técnicos apresentados no documento PROGRAMA DE NECESSIDADES E REQUISITOS TÉCNICOS deverão ser respeitados.

O início das obras somente será autorizada após a aprovação dos projetos básico e executivo, a emissão do Laudo de Vistoria cautelar e a realização de evento de divulgação com a comunidade.

As novas infraestruturas implantadas deverão seguir, integralmente, as orientações técnicas expostas nos projetos aprovados, respeitando as normas técnicas e manuais dos fornecedores e, especialmente, as informações indicadas no documento Programa De Necessidades e Requisitos Técnicos Mínimos deste projeto.

Deverá dar preferência a materiais com maior vida útil e de fácil obtenção, obedecendo aos critérios de ensaios e as propriedades indicadas nos manuais e normas técnicas. Quando possível deverá ser previsto a aplicação de materiais reciclados na confecção das novas infraestruturas, respeitando os limites técnicos, a fim de reduzir os impactos no meio ambiente.

Qualquer avaria na infraestrutura urbana existente ou nas construções limítrofes a obra decorrente das atividades deverá ser reparada pela empresa contratada com a máxima urgência.

A Contratada deverá apresentar os seguintes programas: Programa de Controle Ambiental das Obras, de forma a atender as condicionantes da licença ambiental; apresentar o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos e manter regular o manifesto de transporte de resíduos-MTR, de forma a subsidiar a continuidade do processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos; apresentar, e atualizar sempre que solicitado, os Programas e Planos voltados às atividades de segurança e medicina do trabalho; e entregar periodicamente os diários de obras, relatórios fotográficos e informes sobre o andamento das obras e intercorrências que surgirem.

O canteiro de obras deverá estar sempre limpo e organizado. Sinalizações e isolamentos das praças de trabalho deverão estar em perfeitas condições, inclusive as sinalizações noturnas, a fim de mitigar os riscos aos colaboradores e a comunidade local. É previsto nas planilhas orçamentárias o uso de caminhão pipa para reduzir o nível de poeira nas atividades de movimentação de terra, sendo previsto o seu uso diário a fim de reduzir o impacto das obras no bairro.

Será necessário a utilização de sistemas de alerta à população quando da ocorrência de eventos extremos como inundações, alagamentos e tempestades que ponham em risco as atividades e a população do entorno. Também será necessário a previsão de equipe de sobreaviso durante todo o período de execução das obras, especialmente no período chuvoso, a fim de dar respostas rápidas a ocorrências emergenciais devido a catástrofes climáticas ou avarias executivas.

Além disso, como forma de reduzir os impactos de possíveis transtornos, deverá estabelecer um elo de comunicação com a vizinhança, (via e-mail, por exemplo), para criar o desenvolvimento, bem como o acompanhamento, das metodologias que auxiliem na redução de incômodos em consonância com o Trabalho Sócio-Ambiental a ser elaborado para a referida obra.

As equipes contratadas deverão ser dimensionadas de maneira que atendam ao cronograma executivo, respeitando critérios de segurança e boas práticas de engenharia. Será imprescindível a presença do(s) responsável(is) técnico(s) na fase de execução das obras e dos técnicos de apoio indicados em contrato, normas regulamentadoras e quando solicitado pela fiscalização.

#### **5.2.1.1. Resultados pretendidos e níveis operacionais desejados**



Em relação às exigências quanto aos níveis operacionais a serem atingidos na execução das obras e os resultados pretendidos, com a finalidade de orientar a atuação da Fiscalização em campo, devem ser especificados em relatório técnico próprio e atendidas na fase de execução das intervenções as seguintes preconizações:

- Deverá ser garantido o controle rigoroso da conformidade das escavações com o projeto, especialmente em relação às dimensões e estabilidade das margens/valas, minimizando os riscos de escorregamento de solo. Deverá ser avaliada a necessidade da execução de sistemas de drenagem provisórios e proteção com lonas ou outros dispositivos a fim de garantir a estabilidade das margens/valas e vias públicas;
- Deverá ser garantido a rigidez e estanqueidade, em especial nas juntas existentes, de toda a estrutura do vertedor, possuindo capacidade de suporte condizente com a realidade local;
- As estruturas implantadas devem resistir aos esforços previstos sem apresentar deformações significativas ou falhas;
- Garantir a utilização de sistemas de lançamento apropriados contendo dispositivos de controle de erosões, dissipadores de energia e válvulas de retenção de fluxo, caso haja necessidade;
- Disposição de material de empréstimo adequado para reaterro, respeitando os padrões técnicos do DNIT, estudos geotécnicos e da PJJF;
- Destinação correta de resíduos sólidos e líquidos, conforme legislação específica;
- Diretrizes de operação e manutenção das novas infraestruturas implantadas, em forma de manual conforme item pertinente do presente relatório, necessitando de treinamento com a equipe de fiscalização. Deverão ser preferencialmente e, se possível, especificadas infraestruturas que exijam o mínimo de manutenções e operações possíveis, assim como a periodicidade destas ações;
- Atendimento às legislações ambientais e emprego de boas práticas em todo o canteiro de obras, segundo preconizam as normas técnicas da ABNT e às Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho;
- Deverá ser dada preferência a materiais com maior vida útil e de facilidade de obtenção quando de necessidade de trocas, não podendo ter vida útil inferior do que as estruturas de concreto armado;
- A contratada deverá se responsabilizar por qualquer avaria na infraestrutura urbana e nas construções limítrofes à obra que for decorrente das atividades, promovendo o reparo com a máxima urgência possível. Questões que envolvam risco iminente deverão ser sanadas de maneira célere e segura.

- Deverá ser elaborado um Laudo de Vistoria cautelar antes de iniciar as intervenções;
- Deverá ser previsto sistema de alerta à população quando da ocorrência de precipitações significativas e/ou catástrofes naturais que ponham em risco as atividades e a população no entorno;
- Deverá ser previsto uma equipe de sobreaviso durante o período de execução das intervenções, especialmente no período chuvoso, para reparos emergenciais quando da ocorrência de precipitações significativas e/ou catástrofes naturais que ponham em risco as atividades e a população no entorno;
- As equipes contratadas deverão ser dimensionadas de maneira que atenda ao cronograma executivo, respeitando os critérios de segurança e as boas práticas indicadas nas normas técnicas e neste memorial;
- É imprescindível que o responsável técnico pela execução das intervenções, indicado na proposta da empresa vencedora, esteja presente no canteiro de obras a fim de acompanhar as atividades e dirimir dúvidas e questionamentos da fiscalização.

#### **5.2.2. Parâmetros de desempenho mínimos a serem atendidos**

Quando do uso de metodologias diferenciadas de execução apresentadas pela contratada, ou nova proposição de soluções, deverá ser respeitado os parâmetros mínimos de desempenho e os critérios técnicos indicados abaixo:

- Adoção de práticas sustentáveis de construção, buscando a redução na geração de resíduos e sua destinação correta e ambientalmente adequada;
- Propor locais para a retirada de materiais para empréstimos e depósitos provisórios, que ficarão sob responsabilidade da contratada;
- Permitir a adaptação das novas estruturas implantadas para os eventos extremos causados pelas mudanças climáticas;
- Deverão ser previstos e quantificados em projeto todos os reparos necessários nas ligações e redes existentes que, porventura, forem danificadas durante a obra;
- Garantia que a solução apresentada não irá gerar impactos significativos nos trechos a jusante;
- Respeitar as cotas de cheias e altura da lâmina d'água indicada nos estudos do anteprojeto;
- Deverá ser garantida a estabilidade das vias laterais e de toda a estrutura da represa;
- Deverão ser previstos pontos de acesso a maquinários para a realização de atividades de limpeza e desassoreamento, permitindo acesso facilitado de maquinário no leito do canal para limpezas preventivas e de retirada dos resíduos

transportados para fora do leito;

- Buscar aplicação de sistemas de monitoramento e automação dos dispositivos principais, assim como sistemas de alerta à população em casos extremos, durante e após a execução das obras;
- Deverá ser previsto sondagens complementares para avaliação da capacidade de suporte do solo e subsidiar o projeto de fundação de todas as estruturas previstas, especialmente se for alterada as metodologias executivas;

Em relação ao desempenho operacional das novas infraestruturas instaladas, conforme o artigo art. 140, § 6º, da Lei 14.133/2021, “o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o contratado, pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, admitida a previsão de prazo de garantia superior no edital e no contrato, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção, da reforma, da recuperação ou da ampliação do bem imóvel, e, em caso de vício, defeito ou incorreção identificados, o contratado ficará responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias.” Diante disso, o prazo mínimo da garantia das estruturas entregues neste projeto será de 05 (cinco) anos.

## 6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DAS INTERVENÇÕES

As especificações técnicas para execução de cada etapa da obra estão descritas a seguir, detalhando os materiais a serem utilizados pela empresa responsável pela execução. Também estão indicadas ao final deste item, as exigências normativas que deverão ser atendidas.

Todos os materiais e equipamentos deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, e os equipamentos a serem utilizados devem atender às especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

A empresa contratada deverá garantir a manutenção dos parâmetros de qualidade dos materiais durante todo o processo de execução, além de exigir e apresentar os certificados de conformidade com as normas de qualidade fornecidos pelos fornecedores dos materiais utilizados na obra.

Como garantia de obra após a sua entrega, a empresa executora deverá garantir a estabilidade, segurança, bom estado e qualidade adequada para toda a infraestrutura implantada por um período mínimo de 05 anos, conforme preconiza a legislação vigente.

### **6.1. Especificações Gerais e Locação da Obra**

Deverá ser prevista, na instalação da obra, a utilização de tapume com telha metálica, destinado à proteção e segurança tanto dos trabalhadores quanto da população local. Este tapume será instalado ao longo de toda a extensão da obra, garantindo a integridade das pessoas e o cumprimento das normas de segurança do trabalho. As implantações do canteiro de obras deverão ser adotadas conforme a extensão das intervenções e seguindo o cronograma de avanços, em especial, para o caso da implantação do sistema de microdrenagem.

Recomenda-se a locação de container para sanitários, vestiários e também para instalação do escritório de obra dentro do canteiro, conforme o orçamento previsto.

Deverá ser realizada execução de central de armadura em canteiro de obra, execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, e execução de refeitório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada. Sugere-se locação de banheiro químico, linha padrão, conforme orçamento.

Toda locação da obra deverá seguir rigorosamente o projeto, salvo nos casos em que outra rede de infraestrutura já tenha sido executada no local. Nesta locação deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências. Serão necessários a realização, a cargo da empresa executora, as ligações provisórias necessárias para garantir a segurança e bem estar dos colaboradores.

Antes de iniciar qualquer frente de serviço a empresa contratada para a execução dos serviços deverá validar in loco a existência de outras infraestruturas urbanas, para que sejam eliminadas eventuais divergências entre estas e o cadastramento feito quando da locação. Qualquer dano causado às redes das concessionárias será de inteira responsabilidade da empresa contratada para a execução do projeto.

Em relação ao tipo de cimento adotado, para locais não sujeitos a agressividade, o tipo de cimento, caso não haja especificação particular em contrário, deverá ser o PORTLAND comum CP 32, e deverá atender às especificações das normas da ABNT citadas no próximo tópico e/ou sucessoras. Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade do concreto, das argamassas e das natas em geral. Uma mesma peça estrutural, alvenaria, etc., só deverá ser executada com iguais tipos e classes de resistências de cimento.

O controle de qualidade do cimento será feito através de inspeção dos depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas da ABNT citadas neste memorial e ou sucessoras. As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários



constantes das normas da ABNT. O lote que não atender as especificações implicará na rejeição.

Todas as etapas deverão respeitar os critérios estabelecidos neste documento e, complementarmente, aos critérios técnicos estabelecidos pelos cadernos técnicos do SINAPI, SICRO, SETOP e Sudecap, quanto couber.

## **6.2. Barragem São Pedro.**

Todas as estruturas, obras e ou serviços em concreto, deverão ser executados atendendo às especificações deste memorial e às normas da ABNT e demais normas pertinentes.

### **6.2.1. Construção de estruturas: sistema extravasor**

Deverá ser previsto impermeabilização para cobrimento da armadura do sistema extravasor cujas especificações preveem acúmulo de matéria orgânica.

Para o desenvolvimento do projeto executivo, recomenda-se o uso de concreto usinado em todas as estruturas envolvidas, incluindo galerias, dissipadores, coletores de resíduos sólidos e as estruturas auxiliares associadas aos dissipadores. O concreto usinado será empregado para assegurar a uniformidade e a resistência necessária às diversas exigências do projeto.

Além disso, para a execução do projeto executivo, deverá ser considerado o emprego de um lastro de concreto magro sob todas as estruturas de concreto. Esta medida tem como objetivo garantir a acomodação adequada das fundações e a estabilidade das estruturas, proporcionando uma base sólida para o desempenho das mesmas ao longo do tempo.

A escavação vertical para a edificação será realizada com carga, descarga e transporte do solo da 1ª categoria utilizando escavadeira hidráulica, com caçamba de 0,8 m³ e potência de 111 hp, com caminhões basculantes, com capacidade de 10 m³, e DMT aproximado de até 6 km.

A destinação dos resíduos inservíveis será realizada conforme as normas ambientais, com o transporte até um aterro sanitário licenciado pela Prefeitura de Juiz de Fora (PJF).

A contenção das obras será realizada com o uso de perfil pranchado de madeira, com espaçamento de 2 metros entre os perfis, sendo adequada para obras com até dois subsolos. Além disso, será necessário realizar o rebaixamento do lençol freático nas valas, conforme as condições específicas do terreno e as necessidades do projeto, para garantir a estabilidade das estruturas e o correto andamento das atividades construtivas.

### **6.2.2. Construção de estruturas: Dique de contenção**



As intervenções previstas contemplam a construção de um dique em concreto armado implantado na margem da represa, com a finalidade de contenção hidráulica e garantia de segurança da área adjacente. A execução deverá seguir rigorosamente os projetos executivo e estrutural aprovados, observando as normas técnicas aplicáveis, especialmente ABNT NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto), NBR 7187 (Projetos de Barragens), NBR 7680 (Controle tecnológico do concreto) e NBR 9062 (Estruturas pré-moldadas, quando aplicável).

Os serviços compreenderão a preparação e regularização da fundação, incluindo escavações, limpeza da área, remoção de material instável e execução de berço apropriado. A concretagem será realizada com concreto dosado conforme o traço projetado, utilizando formas adequadas, vibração mecânica e controle de cura para garantir resistência e estanqueidade. As armaduras deverão ser montadas conforme detalhamento estrutural, com verificação de espaçamentos, cobrimentos e amarrações.

A obra deverá incluir sistema de drenagem e alívio de pressões hidrostáticas quando previsto, além de dispositivos de controle erosivo. Todas as etapas serão executadas sob supervisão técnica habilitada, seguindo procedimentos de segurança, controle de qualidade e cuidados ambientais relacionados às operações próximas ao corpo hídrico.

## 7. Normas Aplicáveis

A seguir são descritas as principais normas técnicas que deverão ser respeitadas para a elaboração dos projetos técnicos e a correta execução das intervenções propostas, não excluindo outras normatizações e orientações técnicas consagradas:

- NBR 12213:1992 - Projeto de Drenagem Urbana;
- NBR 9814:1987 - Bueiros de Concreto Simples ou Armado;
- NBR 11682:2009 - Proteção contra a Erosão em Obras de Engenharia;
- NBR 10844:1989 - Redes Pluviais Urbanas;
- NBR 11671:1992 - Métodos para Determinação do Escoamento Superficial Direto;
- NBR 7187:2003 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado e Protendido;
- NBR 8681:2003 - Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 14302:2009 - Estudo de Adensamento do Solo;
- NBR 12655:2021 - Concreto – Preparo, Controle e Recebimento;
- NBR 7211:2022 - Agregados para concreto – Especificação;
- NBR 6118:2023 - Projeto de Estruturas de Concreto;
- NBR 12214:2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água - requisitos;
- NBR 6484:2020 – Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio
- NBR 9603:2015 - Sondagem a Trado - Procedimento;
- NBR 8036:1983 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos



solos para fundações;

- NBR 7480:2022 - Aço para Armaduras de Concreto Armado;
- NBR 15396:2022 - estabelece quais ensaios mecânicos e físicos são obrigatórios antes e após a instalação das aduelas;
- NBR 15396:2022 - Aduelas Pré-fabricadas de Concreto - Requisitos e Procedimentos.
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação
- NBR 15645 - Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais
- NBR 8890:2007 – Tubos de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 6453:2003 – Cal virgem para Construção Civil.
- NBR 6471:1998 – Cal virgem e cal hidratada - Retirada e preparação de amostra - Procedimento.
- NBR 6472:1993, Cal – Determinação do resíduo.
- NBR 6473:2003 – Cal virgem e cal hidratada - Análise química.
- NBR 7175:2003 – Cal hidratada para argamassas - Requisitos.
- NBR 6118:2003 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.
- NBR 7481:1990 – Tela de aço soldada - Armadura para concreto.
- Manual de Drenagem da PJF: disponível em  
[https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/sepur/planos\\_programas/arquivos/manual.pdf](https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/sepur/planos_programas/arquivos/manual.pdf)
- Produto 3 do Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora: disponível em Portal PJF | SEPUR | SANEAMENTO BÁSICO | PRODUTOS
- Lei Complementar nº 217, de 30/10/2023 (disponível em: [https://www.pjf.mg.gov.br/e\\_atos/e\\_atos\\_vis.php?id=111796](https://www.pjf.mg.gov.br/e_atos/e_atos_vis.php?id=111796))
- Legislação Urbana de Juiz de Fora (versão compilada). Disponível em:  
[https://www.pjf.mg.gov.br/leis\\_urbanas/arquivos/terceira\\_edicao/compilacao\\_fevereiro\\_2019.pdf](https://www.pjf.mg.gov.br/leis_urbanas/arquivos/terceira_edicao/compilacao_fevereiro_2019.pdf))
- Manual de Hidráulica Básica - DNIT;
- Normas para Obras de Drenagem Urbana – Ministério das Cidades;
- Manual de Obras Hidráulicas – ANA (Agência Nacional de Águas);
- Brazilian Guidelines for Urban Drainage Systems (Diretrizes para Sistemas de Drenagem Urbana);
- Cadernos SINAPI e SUDECAP;
- Manuais técnicos dos fabricantes dos insumos a serem aplicados.

## 8. PRAZOS DE EXECUÇÃO E VIGÊNCIA DO CONTRATO

O prazo total de execução dos serviços é de 28 meses. O prazo será de 12 meses para elaboração dos projetos, e de 16 meses para a execução das obras, contados a partir da data do recebimento da Ordem de Serviço.

**BRUNA FERREIRA DA ROCHA**  
**CREA 159.684/D**



## VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 3A86-884E-4F2B-3AA7

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



BRUNA FERREIRA DA ROCHA (CPF 086.XXX.XXX-30) em 10/12/2025 15:04:11 GMT-03:00

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/3A86-884E-4F2B-3AA7>