

PROGRAMA DE NECESSIDADES E REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS DO PROJETO DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO CÓRREGO SÃO PEDRO

Referência: Contratação de Projeto Básico e Executivo, e a Execução de obras de Macrodrenagem para o Bairro São Pedro

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

São feitas as seguintes considerações referentes à necessidade de contratação de projeto básico e executivo, assim como a execução das obras de macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do São Pedro, Juiz de Fora - MG.

1. INTRODUÇÃO

Contextualização

O município de Juiz de Fora, pertencente ao estado de Minas Gerais, Brasil, é uma importante cidade da Zona da Mata mineira, conhecida por seu desenvolvimento econômico e sua relevância histórica e cultural. Com seus mais de 540 mil habitantes e com IDH de 0,778, segundo dados do censo do IBGE (2022), o município se desenvolveu ao longo dos seus grandes vales nas margens dos principais cursos d'água: Rio Paraibuna, córrego São Pedro, Ribeirão das Rosas, córrego Independência, córrego Ipiranga, córrego Humaitá, entre outros.

Devido sua expansão urbana desde as margens dos cursos d'água até os topos de morros, com relevo acidentado característico da região, e regime de chuvas concentrados nos meses de setembro à março, o município tem sofrido, ano após ano, com problemas hidrológicos em várias regiões urbanas.

A Bacia do córrego São Pedro está situada na região oeste do município de Juiz de Fora, e conta com uma área total de 29,84 km² abrangendo integral ou parcialmente, os bairros: Borboleta, Morro do Imperador, Nossa Senhora de Fátima, São Pedro, Cruzeiro de Santo Antônio, Nova Califórnia, Novo Horizonte, Aeroporto, Fábrica, Santa Catarina, Vale do Ipê, Mariano Procópio e Jardim Glória. A bacia está localizada numa região caracterizada por intenso processo de expansão urbana, especulação imobiliária e pelo avanço da ocupação humana no entorno do Sistema São Pedro, estratégico manancial de abastecimento público.

O Córrego São Pedro, se estende por 13,2 km, direcionando suas águas para o reservatório do Sistema São Pedro, popularmente chamado de Represa dos Ingleses, e sua amplitude altimétrica varia de 1.077 metros, correspondente à altitude do Pico da Grotá, até aproximadamente 680 metros na sua desembocadura no Rio Paraibuna. A Represa fica a cerca de 8 km da malha urbana. Seus principais afluentes são os córregos São Pedro e Grotá do Pinto.

A Represa dos Ingleses faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraibuna, como é possível observar no mapa hidrográfico mostrado a seguir. De acordo com a Revisão do Plano de Saneamento Básico Prefeitura de Juiz de Fora (2022), o reservatório atualmente drena uma área equivalente a 13 km², contribuindo também para o abastecimento de água de 8% da população do município.

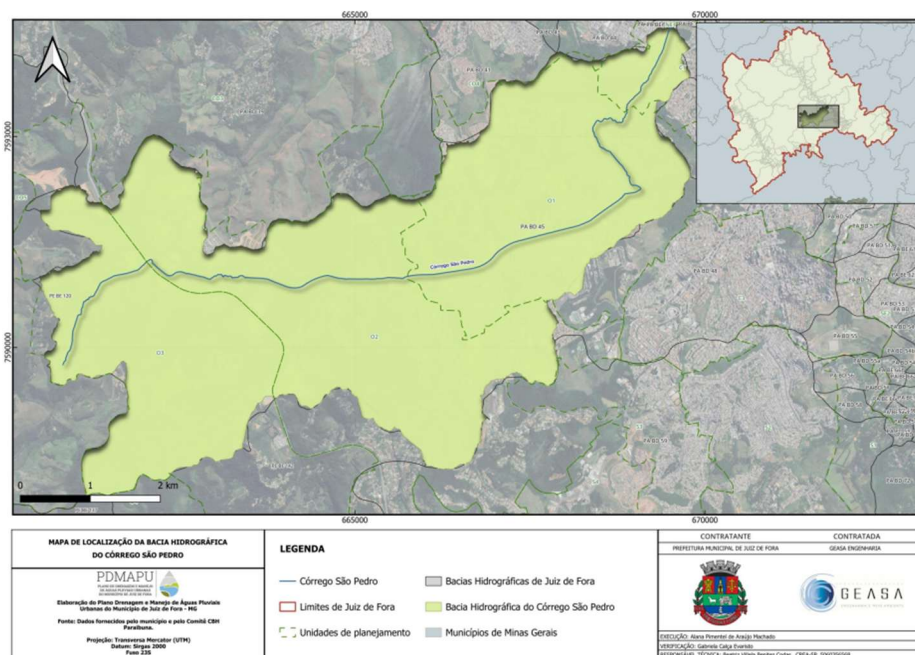


Figura 01 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego São Pedro

Características do Bairro São Pedro

O bairro São Pedro, localizado na bacia do córrego São Pedro, é uma das regiões de maior expansão no município. Ao longo das últimas décadas, o curso do córrego São Pedro foi submetido a sucessivas intervenções antrópicas que modificaram suas características hidrológicas e hidráulicas, resultando em alterações no volume e na velocidade do escoamento. Essas transformações contribuíram para o agravamento dos eventos de inundação, tanto nas áreas a jusante quanto a montante.

Somam-se a esses impactos a proliferação de loteamentos fechados na bacia hidrográfica. Destaca-se, ainda, a construção da rodovia BR-440, cuja obra promoveu a canalização de um trecho do córrego, intensificando as interferências sobre o sistema de drenagem natural.

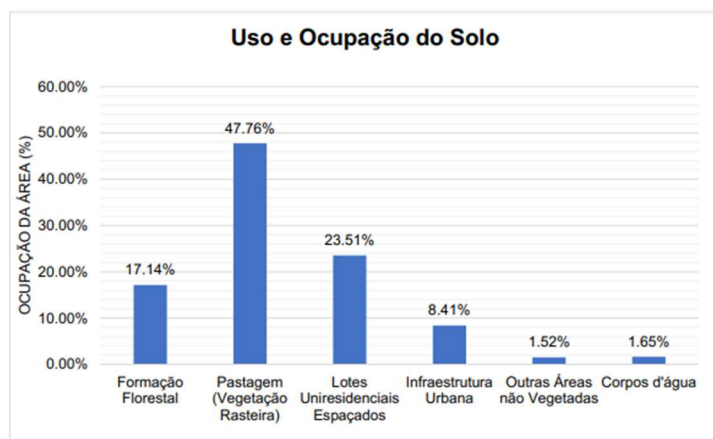


Figura 02 - Modelo Digital de Elevação - Bacia Hidrográfica do Córrego São Pedro

O córrego São Pedro tem historicamente sofrido com o aumento do fluxo de água durante as chuvas, resultando em grandes inundações que afetam residências, infraestruturas e a qualidade de vida dos moradores.

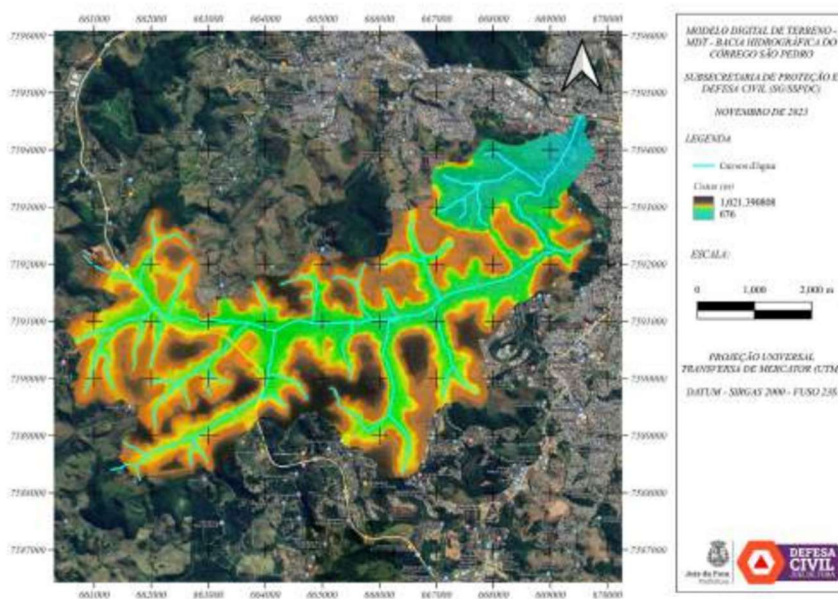
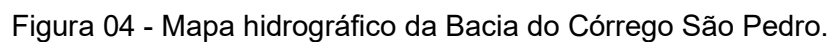
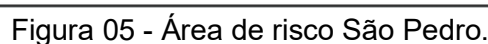


Figura 03 - Modelo Digital de Elevação - Bacia Hidrográfica do Córrego São Pedro



Conforme registros da Defesa Civil de Juiz de Fora, o Bairro São Pedro é um local historicamente atingido por inundações. O Sistema de Informações da Defesa Civil – SISDEC possui registros desde os anos 2000, no entanto sabe-se que os eventos de inundação no bairro são mais antigos e ainda hoje ocorrem com muita frequência. Os eventos de inundação vem se repetindo anualmente causando muitos prejuízos para a população.



Conforme registros de ocorrências, em dezembro de 2013, 50 milímetros de chuva causaram estragos na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. Entre os registros da Defesa

Civil estão alagamentos na Rua José Kirchmaier e na Avenida Senhor dos Passos, no São Pedro, além da Avenida dos Andradas, esquina com a Rua Benjamin Guimarães, na altura do Mariano Procópio. Neste caso, a via precisou ser interditada pelos agentes da Secretaria de Transporte e Trânsito (Settra). Houve também alagamento também na Rua Pedro Trogo, no Santo Antônio.

Em 17 de janeiro de 2014, uma chuva intensa alagou bairros da cidade de Juiz de Fora/MG, o 5º Distrito de Meteorologia informou que, entre a noite do dia 16 e a madrugada, choveu cerca de 27 milímetros com fortes rajadas de vento que chegaram a 50 quilômetros por hora. A Defesa Civil de Juiz de Fora informou que, neste período, foram registradas oito ocorrências.



Figura 06 - Alagamento na Avenida Presidente Costa e Silva, Bairro São Pedro.

A Rua Mariano Procópio, no bairro de mesmo nome, é frequentemente palco de alagamentos mesmo em chuvas menos volumosas. No dia 15 de março de 2019, a rua ficou completamente tomada pelas águas.



Figura 07 - Alagamento na Rua Mariano Procópio.

Os eventos de inundações e alagamentos são agravados pela ocupação desordenada das áreas de várzea e pela insuficiência do sistema de drenagem local. As inundações são causadas principalmente por chuvas intensas, que excedem a capacidade de escoamento dos canais e galerias, resultando em alagamentos das vias públicas e propriedades residenciais.

2. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

Diagnóstico da Situação Atual

- O bairro São Pedro, localizado na bacia do córrego São Pedro, é uma das regiões de maior expansão no município. Ao longo das últimas décadas, o curso do córrego São Pedro foi submetido a sucessivas intervenções antrópicas que modificaram suas características hidrológicas e hidráulicas, resultando em alterações no volume e na velocidade do escoamento. Essas transformações contribuíram para o agravamento dos eventos de inundação, tanto nas áreas a jusante quanto a montante.
- Somam-se a esses impactos a proliferação de loteamentos fechados na bacia hidrográfica. Destaca-se, ainda, a construção da rodovia BR-440, cuja obra promoveu a canalização de um trecho do córrego, intensificando as interferências sobre o sistema de drenagem natural.

Impactos gerados no local quando da ocorrência de precipitações significativas

- Prejuízos materiais à residências e comércios.
- Interrupção de atividades econômicas.
- Danos à infraestrutura existente.
- Riscos à saúde pública.

- Problemas sociais em toda a comunidade local.
- Prejuízo na mobilidade da região.

Necessidades

Com o intuito de solucionar os problemas identificados, foi realizado um estudo de concepção, em fase de anteprojeto, propondo uma série de melhorias na infraestrutura de drenagem do bairro e a implantação de novos dispositivos de macrodrenagem.

O caderno técnico “GE-24-049-DC-P05P07-REL02-R2_SAO_PEDRO”, apresenta os resultados obtidos da simulação do cenário atual de macrodrenagem, considerando as informações das seções disponíveis do Córrego São Pedro e de seus afluentes, com base em informações adquiridas em plataformas públicas. O mesmo apresenta os cálculos elaborados para análise hidrológica e hidrodinâmica, com o objetivo de propor alternativas que reduzam o risco hidrológico no Bairro de São Pedro.

Com os estudos realizados, foi elaborado um anteprojeto pela empresa GEASA contendo as peças gráficas com detalhes suficientes para o levantamento de custos e as indicações de requisitos técnicos básicos, além de levantamentos topobatimétricos, pareceres de sondagens e cadastro das interferências conhecidas.

Diante deste cenário, propõem-se uma Contratação Integrada de Empresa ou consórcio especializado na Elaboração do Projeto Básico, Executivo de Engenharia e Execução das Obras de Macrodrenagem do córrego São Pedro do Município de Juiz de Fora-MG.

Por meio desta contratação espera-se reduzir o prazo de execução das obras e os custos envolvidos, além de permitir soluções técnicas inovadoras, trazendo mais eficiência e sustentabilidade para a solução final.

Na parte técnica, o objeto desta contratação visa realizar a complementação das peças técnicas produzidas na fase de anteprojeto, com adequações estruturais, paisagísticas, urbanísticas e de infraestrutura viária, promovendo integração da obra com a comunidade local, com maior segurança e bem-estar.

O projeto básico e executivo a ser elaborado deverá observar os dimensionamentos constantes neste documento, bem como a metodologia de cálculo empregada e concepção estrutural sugerida. Todavia, a empresa poderá utilizar os estudos constantes em caderno técnico supracitado, complementando com o que for necessário para o bom desenvolvimento do projeto e realizando todos os levantamentos e estudos necessários para a proposição e desenvolvimento de nova solução, se for o caso.

Deverá ser realizada visita técnica ao local, na companhia de representantes da Prefeitura de Juiz de Fora, a fim de caracterizar e fazer reconhecimento prévio do local em estudo, direcionando os trabalhos em campo necessários para elaboração dos estudos preliminares.

Para elaboração do referido projeto básico e executivo devem ser observados os seguintes parâmetros quanto ao nível de serviço desejado, inclusive em caso de emprego de metodologias diferenciadas de execução:

- fator de segurança das estruturas de contenção projetadas > 3 ;
- novo canal revestido com as dimensões necessárias para mitigar as inundações no bairro Democrata;
- deverão ser previstos pontos de acesso a maquinários para a realização de atividades de limpeza e desassoreamento da calha do córrego, permitindo acesso facilitado de maquinário no leito do canal para limpezas preventivas e de retirada dos resíduos transportados para fora do leito;
- a declividade interna do canal deve ser suficiente para prevenir a ocorrência de assoreamento de material no fundo do leito, devendo ser dimensionado segundo critérios de velocidade mínima de tração para o tipo de revestimento a ser aplicado;
- estrutura de contenção das margens com rigidez adequada, estanque e sem avarias estruturais como trincas, fissuras entre outros;
- sistema de dreno horizontal ou estrutura similar, que permita a correta condução das águas subterrâneas presentes na bacia até a nova calha do córrego;
- remodelação das travessias de pedestres e veículos ao longo de toda a extensão do canal objeto das intervenções, a fim de solucionar as obstruções existentes ao escoamento no curso d'água;;
- previsão de sarjetas e guias de meio fio seguidos os padrões DNIT, ou similar, dimensionadas segundo os estudos hidrológicos;
- necessidade de apresentação de planta de sinalização horizontal das vias objeto deste projeto, observando o Código Brasileiro de Trânsito e outras normas pertinentes;
- projeto de urbanização, com especificações detalhadas para a execução de urbanismo, paisagismo, definindo os tipos de vegetação mais adequada, e mobiliário, buscando aplicar soluções baseadas na natureza (SBN) devido à importância da obra quanto às questões de sustentabilidade;
- adoção de práticas sustentáveis de construção, redução na geração de resíduos e sua destinação correta e ambientalmente adequada;
- dar preferência ao emprego de infraestrutura verde e Soluções Baseadas na Natureza (SBN);
- 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;.

Em relação às exigências quanto aos níveis operacionais a serem atingidos na execução das obras, com a finalidade de orientar a atuação da Fiscalização em campo, solicita-se que sejam especificados em relatório técnico próprio as seguintes preconizações:

- controle rigoroso da conformidade das escavações com o projeto, especialmente em relação às dimensões e estabilidade das margens, minimizando os riscos de escorregamento de solo. Deverá ser avaliada a necessidade da execução de sistemas de drenagem provisório e proteção com lonas ou outros dispositivos a fim de garantir a estabilidade das margens;
- o tipo de contenção e canalização aplicada deve ser resistente à deterioração provocada por ciclos de umidade e secagem, arraste de sedimentos e presença de agentes químicos e biológicos;
- o fundo da nova estrutura de canalização deverá ser regular e livre de obstáculos, permitindo a atuação de maquinários para a realização dos serviços de limpeza e desassoreamento, como miniescavadeiras e minicarregadeiras. Além disso, deve-se implantar pontos de acesso facilitados para o acesso destes, e de outros maquinários, para a realização destes serviços;
- rigidez e estanqueidade, em especial nas juntas existentes, de toda a estrutura de contenção das margens, contendo capacidade de suporte condizente com a realidade local e sistema de drenagem subhorizontal adequado;
- rigidez e estanqueidade de toda a estrutura da canalização, dos passeios, sarjetas, guias de meio fio e travessias implantadas, garantindo para os últimos a obediência às normas de acessibilidade;
- as estruturas devem resistir aos esforços previstos sem apresentar deformações significativas ou falhas;
- correto direcionamento das águas subterrâneas ao longo das margens do canal;
- correta conexão dos sistemas de drenagem no novo canal, buscando atingir as maiores cotas possíveis a fim de reduzir o impacto das altas lâminas d'água;
- emprego de estruturas blindadas para escoramento de valas, com as escavações obedecendo às normas vigentes (inclusive NBR 9061/85) garantindo estabilidade do talude, sinalização adequada, colocação de material retirado e meio de acesso/saída da escavação;
- controle do grau de compactação e qualidade do reaterro, seguindo padrões técnicos do DNIT, e outras normas consagradas, a fim de possibilitar fluxo intenso de veículos sobre a nova via implantada em ambas margens do canal;
- implantação de sarjetas e guias de meio fio seguindo padrões do DNIT, ou similar;
- aplicação de concreto asfáltico usinado à quente seguindo padrões do DNIT para trânsito de veículos pesados;
- o material utilizado na pintura das sinalizações horizontais deve ser compatível com a função e respeitar as indicações dos órgãos competentes e do manual dos fornecedores;
- as avarias ocasionadas nos sistemas de microdrenagem existentes, como bocas de lobo, ramais e lançamentos no córrego, deverão ser reparados, respeitando a sua funcionalidade;
- 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. 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;
- a execução das obras respeitará obrigatoriamente a direção jusante a montante do canal, salvo exceções a sere, discutidas com a equipe da SO/PJF. Não será permitida conclusão dos serviços sem que todo o trecho previsto em projeto seja executado;
- 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 largamente aplicadas em obras deste porte;
- os materiais e insumos aplicados na obra, como concreto usinado (preferencialmente) ou moldado in loco, material de reaterro de valas (prever a substituição de todo o material escavado, considerando reaterro com empréstimo), material granular para fundação, aço e concreto asfáltico deverão ser ensaiados e estar de acordo com as normas técnicas consagradas;
- 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 previsto uma equipe de sobreaviso, 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;
- A empresa deverá realizar a execução das interferências de água e esgoto conforme estipulado pela Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora.
- 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.

A empresa contratada terá liberdade de criação e inovação em soluções metodológicas ou tecnológicas, seja em termos de modificação das soluções previamente delineadas no anteprojeto ou em termos de detalhamento dos sistemas e procedimentos construtivos previstos nas peças técnicas, conforme definido nos itens a seguir e no tópico “Produtos esperados”. Salienta-se que toda e qualquer proposta de alteração deverá ser

apresentada à SO/PJF para verificação e aprovação. Para apresentação das propostas nas etapas previstas no objeto, devem obedecer às seguintes premissas:

- Garantia de atendimento de TR de 25 anos, com verificação hidráulica de 50 anos; Para as travessias rodoviárias, deve-se atender ao TR de 50 anos com borda livre de 50 centímetros e para travessia ferroviária TR de 100 anos;
- Dimensionamento do canal para suportar o pico de vazão em 80% da seção de sua calha;
- Garantia que a solução apresentada não irá gerar impactos significativos nos trechos a jusante até o lançamento no Paraibuna;
- Deverá ser mantida a sequência construtiva de jusante para montante;
- Deverá ser previsto uma urbanização no trecho do córrego próximo ao condomínio na altura do bairro Democrata, conforme indicado em projeto;
- Não será permitido estruturas que dificultem o fluxo do canal;
- Não será permitido o fechamento total do córrego;
- Garantia da manutenção/reconstrução de todas as travessias de pedestre e veículos existentes;
- No caso de alteração da solução deverá ser garantida a estabilidade do canal;
- No caso de alteração somente da metodologia construtiva deverão ser mantidas as seções livres indicadas no anteprojeto.

As soluções propostas deverão ser embasadas em estudo hidrológico e hidrodinâmico completo, necessitando do uso de modelagem hidrológica para validação da solução, e deverá ser aprovada a concepção pela fiscalização antes do desenvolvimento do projeto básico.

As obras deverão ser executadas em conformidade com o previsto no Termo de Referência, memoriais descritivos, especificações técnicas, planilhas orçamentárias e cronograma físico-financeiro elaborados com as respectivas ARTs dos responsáveis técnicos.

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 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;
- Manual de Drenagem da PJF: disponível em 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);
- 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);
- 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.

No que se refere à segurança operacional pertinente à Segurança e Medicina do Trabalho, devem ser observadas as Normas Regulamentadoras (NRs) constantes em Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, com especificações em relatório próprio seguindo as diretrizes a seguir, para a execução da obra:

- solicitar que sejam entregues à Gestão do contrato as documentações como Programa de Gerenciamento de Riscos/PGR e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional/PCMSO, antes da emissão da Ordem de Serviço;
- a contratada para execução da obra deverá encaminhar à gestão do contrato, até a primeira medição contratual e sem a qual não será efetuado o pagamento, cópia de Fichas de EPIs dos empregados na forma física ou eletrônica e atestado de Saúde Ocupacional/ASO de todos os colaboradores;
- cumprir e fazer seus funcionários cumprirem todas as normas de segurança e medicina do trabalho;
- ter ao menos um profissional técnico de segurança disponível para fiscalização e acompanhamento de obras;
- instruir seus colaboradores, usando treinamentos admissionais, periódicos e eventuais (quando necessário), além de outros meios, quanto às precauções a tomar para evitar acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e fadiga;

- não permitir o acesso às áreas da obra de funcionários trajando roupas inadequadas ou sem equipamentos de proteção individual adequada, nem de terceiros;
- constituir e manter a CIPA ou Cipa da Indústria da Construção ou designado e o SESMT obedecendo a normas específicas;
- fornecer todos os equipamentos de proteção necessários (priorizando os coletivos ante os individuais) e treinar os trabalhadores sobre o uso e limitações;
- realizar os exames médicos previstos em lei com a devida periodicidade;
- cumprir com todas as exigências legais e de socorro em caso de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais;
- comunicar imediatamente e formalmente à Fiscalização sobre a ocorrência de incidentes (quase acidentes potenciais, acidentes com danos materiais e outros de mesma natureza);
- manter equipamentos de trabalho adequados e com manutenção realizada, operados por trabalhadores treinados em seu uso;
- dar preferência a escadas portáteis de aço, ou material similar. Caso sejam construídas de madeira, deverão ser de boa qualidade e não poderão ser pintadas;
- cumprir as legislações referentes às NRs 06, 10, 12, 18, 24, 33 e 35, quando aplicáveis;
- cumprir o proposto no PGR, PCMSO e demais programas destinados à manutenção da segurança e saúde dos trabalhadores;
- realizar toda a sinalização viária necessária para orientação dos motoristas e pedestres.

Produtos esperados

O projeto deverá, obrigatoriamente, conter todos os itens a seguir, cuja elaboração e execução dos serviços a seguir são de *responsabilidade exclusiva da Contratada*, inclusive serviços preliminares de limpeza/capina de terreno e inspeção em sistemas existentes e sondagens necessárias.

Na canalização o método construtivo poderá ser alterado, desde que seja mantida a seção do canal definida nos estudos hidrológicos e a vazão projetada.

Em todos os trechos deverá ser mantida as faixas de rolamento, estacionamento e passeios. Todas as passarelas e travessias deverão ser refeitas, respeitando as localizações atuais. Nenhuma solução poderá causar bloqueio no fluxo do canal.

Toda e qualquer proposta de alteração deverá ser encaminhada à Fiscalização e à SO/PJF para verificação e validação. Caso a contratada opte por propor uma nova solução, deverá apresentar um novo estudo de anteprojeto, contendo:

- **Estudo hidrológico das bacias de contribuição:** indicando os dados hidrológicos do local, a divisão das sub-bacias e microbacias de contribuição, a característica física do bairro e o regime de chuvas a ser adotado.

- **Memorial de dimensionamento dos sistemas:** memorial descrevendo as metodologias de dimensionamento e os parâmetros de cálculo utilizados para a confecção das novas soluções.
- **Modelagem hidrodinâmica:** criação do modelo hidrológico e hidráulico do novo sistema de drenagem do bairro a fim de validar a solução adotada.
- **Peças gráficas:** elaboração da planta baixa do novo sistema de microdrenagem, do perfil das redes
- **Memorial descritivo:** dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos executivos e especificações técnicas.

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.

Projeto Básico

O anteprojeto desenvolvido pela PJF deverá ser consolidado nesta fase sobre a base topográfica local, constituindo assim o Projeto Básico. foram divididos em três fases, sendo esse presente documento referente à seguinte fase:

Fase 2 – Intervenções no trecho e na Rotatória Granville

1. **Trecho entre a Travessia Rodoviária e a Cachoeira do Vale do Ipê (Estacas 18 a 62):**
 - Canalização em gabião no segmento compreendido entre as estacas 20 e 50.
 - Canalização em concreto armado entre as estacas 50 e 62.
 - Substituição das travessias nº 1, nº 2, nº 3 e nº 4A..
 - Construção de parque linear na Av Vereador Laudelino Schettino
2. **Rotatória Granville:**
 - Descomissionamento da barragem existente e correção das erosões a jusante da travessia.
 - Substituição da travessia.
 - Execução de canalização aberta em gabião.

A seguir são indicadas as fases para a confecção do Projeto Básico:

- **Levantamentos Preliminares e Plano de Trabalho:** nesta fase inicial do trabalho devem ser desenvolvidas a coleta e 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. As informações obtidas deverão ser compiladas no Plano de Trabalho que deve conter o objetivo proposto, a descrição do projeto, índice de documentos detalhado e subdividido por assuntos e cronograma físico-financeiro de entregas.
- **Realização de visita técnica:** deverá ser programada visitas técnicas no local das intervenções antes do início dos trabalhos, sendo necessário a elaboração de um relatório de vistoria a ser apresentado para a contratada. O número de visitas será de acordo com a necessidade indicada pela empresa contratada, sendo necessário a participação de representante da PJF e da empresa contratada para a elaboração do Trabalho Sócio-Ambiental.
- **Levantamento planialtimétrico cadastral georreferenciado:** em virtude de se mitigar ao máximo possíveis entraves e imprevistos que gerem aditivos contratuais à obra, recomenda-se refazer o levantamento.
 - Deverá conter a altimetria do local de estudo, bem como cadastro de todos os elementos existentes e necessários para elaboração do projeto (alinhamento predial, eixo de via, meio-fio, arruamento, bocas coletoras, seções longitudinal e transversal do canal, poços de visita, postes, árvores, portões/garagens, áreas verdes, escadas/rampas, lançamento de redes pluviais e de esgotamento sanitário, elementos de iluminação, dispositivos elétricos, etc.).
 - Deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências com sistemas existentes (água, esgoto, gás, telefonia, internet, etc.), com a tomada das cotas de terreno e de fundo de cada elemento, bem como dimensões, material, cota de NA, extensão e sentido de escoamento.
 - 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.
 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos em arquivos digitais (dwg, plt e pdf) e impressos em plantas no formato A1 (Escala 1:500) e folhas A4:
 - 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.
- **Sondagem:** deverão ser observadas as especificações constantes nas normas técnicas ABNT NBR 6484/2020, NBR 9603/2015 e NBR 8036/1983. As sondagens deverão descrever o mais detalhado possível aspectos geotécnicos que interferem no dimensionamento do projeto e na etapa de execução como presença de rochas, lençol freático e solos moles. Em 10/2022 foi realizado sondagens no local para embasar a confecção das peças do anteprojeto. Caso haja necessidade, a empresa poderá realizar levantamentos complementares para validar os resultados obtidos e retirar possíveis dúvidas que vierem a surgir. Estão previstos os seguintes tipos de sondagens e ensaios:
 - Sondagem a trado;
 - Sondagem a percussão;
 - Sondagem rotativa;
 - Poço de inspeção;
 - **Ensaio geotécnicos:** para avaliação da tipologia do solo e sua capacidade de suporte, incluindo ensaios de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, compactação, CBR e classificação MCT-pastilha.
 - **Levantamento batimétrico:** já foi anteriormente realizado à época do anteprojeto para determinação da volumetria. Todavia, para os projetos de macrodrenagem, *caso seja necessário* para dimensionamento de nova solução proposta e elaboração dos projetos básico e executivo, deverão ser realizados todos os levantamentos e estudos relevantes para o desenvolvimento e validação da nova solução.

Documentos a serem produzidos nesta fase:

- **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;
- **Relatório de visita técnica**;
- **Memorial descritivo e memorial de cálculo**, indicando os 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;

- **Planta de interferências** com demais sistemas existentes, bem como apresentação das soluções técnicas projetadas;
- **Projeto básico de contenção das margens do córrego** contendo o detalhamento do anteprojeto apresentado, incluindo o planejamento de escoramento, escavação e as seções tipos;
- **Projeto básico de pavimentação:** esta fase compreende a definição da concepção do projeto, constando do dimensionamento preliminar e estudos comparativos técnico-econômicos objetivando a definição dos tipos de pavimentos (rígidos, flexíveis) o seu dimensionamento aproximado a fim de permitir estimativa dos custos de construção e orientar o desenvolvimento subsequente do projeto, respeitando a geometria das vias. Com base nos resultados dos estudos de geologia e geotécnica, nos projetos de drenagem e nas solicitações de tráfego, proceder-se-á à definição do tipo de pavimento a adotar nas diversas vias e calçadas, respeitando a função drenante proposta para as calçadas, onde a construção ou remanejamento são contemplados como parte do projeto. O sistema de drenagem superficial, canaletas, sarjetas e meio fios deverão respeitar os critérios de dimensionamento de drenagem e os padrões DNIT ou similares. Fazem parte desta etapa os desenhos das seções tipos, em corte e em aterro, e o orçamento básico.
- **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;
- **Plano de comunicação pública**, com orientações sobre comunicação e conscientização à comunidade sobre a necessidade da obra, impactos e transtornos, dando uma visão geral do objeto, etapas e prazos, bem como indicação de metodologias a serem adotadas por parte da PJF. Será necessário a previsão de confecção de folders, panfletos, faixas e anúncios em mídias sociais e periódicos;
- **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;
- **Lista de materiais e quantitativos previstos;**
- **Anotação de Responsabilidade Técnica** devidamente assinada pelo(a) autor(a) do projeto básico e demais peças técnicas.

Projeto executivo

- **Projeto Geotécnico e de Fundações:** deverá ser elaborado com base nos dados obtidos 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 e deverá trazer indicação da alternativa que apresentar melhores condições técnico-econômicas e de exequibilidade. Deverá definir também a 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.

- **Projeto executivo estrutural** de 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). 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. 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.
 - Etapas incluídas neste projeto: todas as etapas.
 - Obs: deverá estar incluído o detalhamento das caixas existentes, poços de visita, alas de lançamento e estruturas das valas a serem aterradas. Também deverão ser previstas as adaptações necessárias devido às interferências existentes, como uso de envelopamento em casos específicos;
- **Projeto executivo de terraplenagem:** deverá considerar os dados coletados em campo, devendo detalhar as soluções e serviços de forma suficiente e necessária à execução das obras, com demonstração dos cálculos de volume para movimentação de terra, localização da jazida de empréstimo e do bota fora, planta de localização dos tipos de pavimentos, seções transversais da canalização, constituição dos aterros e detalhes das aberturas de vala para o sistema de microdrenagem e da linha de recalque.
 - Etapas incluídas neste projeto: todas
- **Projeto Executivo de Pavimentação:** conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para execução completa de obra de pavimentação em área urbana, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo, definição dos métodos e o prazo de execução da obra. Fará parte deste projeto a apresentação do Memorial descritivo, memória de cálculo do dimensionamento do pavimento, quadro resumo contendo quantitativos e distâncias médias de transporte dos materiais a serem utilizados, gráfico de distribuição de materiais, planta detalhada de cada pavimento, seções transversais, planilha orçamentária e demais desenhos técnicos.
- **Projeto de sinalização de trânsito:** incluindo o Projeto Executivo de Sinalização Horizontal e Dispositivos Auxiliares e de Sinalização Vertical (Advertência e Regulamentar).
- **Projeto executivo de drenagem pluvial,** com detalhamento do projeto básico em caráter executivo, indicação dos perfis e esquemas de todos os dispositivos, apresentação do projeto de reaterro e estrutural da vala, plantas de escoramento, planejamento de materiais para empréstimos e locais para transporte de resíduos escavados, especificações técnicas, memorial descritivo e demais detalhes que possibilitem a execução. Deverão estar englobadas nesta fase o detalhamento das estruturas SBNs, como os jardins de chuva e o piso drenante.
- **Projeto executivo de contenção,** se for o caso;

- **Projeto executivo de urbanismo e paisagístico** demonstrando as modificações propostas no ambiente urbano e entorno da obra, urbanização, com adoção de medidas sustentáveis e infraestruturas verdes;

Projetos correspondentes ao Parque Linear localizado na margem esquerda do canal, ao longo da Avenida Vereador Laudelino Schettino. O espaço deverá ser configurado como área de convivência e lazer, contemplando equipamentos de ginástica, playgrounds, pista de caminhada e tratamento paisagístico compatível com o entorno urbano.

- **Projeto executivo de sinalização e canteiro de obras**, para possibilitar a execução da obra, com cronograma de acordo com a programação das etapas e possíveis interdições do trânsito;
- **Relatório de especificações técnicas dos materiais e metodologia de execução** a serem empregadas para cada etapa da obra. Em caso de emprego de tecnologias não convencionais, deverá ser fornecido catálogo completo dos fornecedores, bem como descrição minuciosa da metodologia de execução. Deverão ser especificadas, também, as exigências quanto a Medicina e Segurança do Trabalho;
- **Manual de operação e manutenção do sistema projetado**;
- **Planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro e memória de cálculo atualizada** dos quantitativos, elaborado com base em preços/composições tabelados (SINAPI, preferencialmente, e SICRO), com itens expressivos em estudo pela curva ABC;
- **Lista de materiais e quantitativos previstos**;
- **Projeto executivo arquitetônico do sistema de macrodrenagem** proposto, 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;
- **Anotação de Responsabilidade Técnica** devidamente assinada pelo(a) autor(a) do projeto executivo;
- **Laudo de vistoria cautelar** dos imóveis limítrofes aos locais das intervenções previstas.

Após a emissão formal da aceitação do projeto por parte da PJF à empresa contratada, o projeto executivo deverá ser entregue à PJF em arquivos de mídia, nos formatos editáveis em BIM e em formatos abertos (.dwg versão CAD2007, ..rvt, .xls, .doc, etc.) e em formato .pdf, bem como duas cópias assinadas.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1. Subsídios necessários para à elaboração do Projeto Básico

Para a elaboração do projeto básico deverá ser utilizado 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.

3.1.1. Compatibilização de projetos

As intervenções descritas neste documento serão implementadas em sincronia com a implementação do viaduto a ser construído pela MRS.

Sendo assim, para a adequada compatibilização dos projetos, deve-se desenvolver o levantamento altimétrico de toda a área na mesma base de dados usada pela concessionária (altitude elipsoidal).

Além disso, deve-se compatibilizar os cronogramas de execução. As intervenções devem ser realizadas no sentido jusante-montante. Qualquer outra alteração com relação às etapas devem ser discutidas com a equipe de fiscalização (PJF).

3.1.2. Geral (para todas as etapas)

- 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.
- Deverá ser previsto o uso de tapumes para cercamento e proteção dos trabalhadores e da população, em toda a área que sofrerá intervenção, considerando a extensão do canal..

3.1.3. Canalização em Concreto

- As cotas de topo do canal deverão respeitar os valores indicados no estudo hidrológico realizado na fase anteprojeto.
- Garantia de atendimento de TR de 25 anos, com verificação hidráulica de 50 anos; Para as travessias rodoviárias, deve-se atender ao TR de 50 anos com borda livre de 50 centímetros e para travessia ferroviária TR de 100 anos;
- Independente da solução ou metodologia adotada, deverão ser mantidas as seções livres indicadas no anteprojeto;
- Dimensionamento do novo canal para eliminar as inundações nas vias próximas;
- A estrutura de contenção das margens do córrego deverá ser projetada para ter capacidade de suporte diante do empuxo do solo lateral, dispor de drenos horizontais para conduzir a vazão subterrânea de água, utilizar materiais que tenham vida útil igual ou maior do que as estruturas de concreto armado e permitir rugosidade igual ou menor das estruturas de concreto indicadas no anteprojeto - isso se faz necessário para não impactar negativamente no fluxo projetado do novo canal;
- A fundação da estrutura de contenção do canal deverá ser projetada de acordo com os resultados obtidos nos relatórios de sondagem;

- A transição entre os canais de Gabião e Concreto deve ocorrer sob o traçado do prolongamento da Avenida dos Andradas, a ser realizado em obra viária gerida pela MRS;
- Dimensionamento do novo canal para eliminar as inundações nas vias próximas;
- Deverá ser respeitada a largura da infraestrutura viária existente nas margens do córrego, incluindo as faixas de trânsito de veículos em ambos os lados, e as faixas de passeio.
- As travessias do córrego existentes, tanto de pedestres, como de veículos deverão ser refeitas para garantir a segurança dos usuários, mantendo a localização original delas e respeitando as larguras mínimas previstas no projeto.

3.1.4. Canalização em Gabião

- A estrutura de contenção das margens do córrego deverá ser projetada para ter capacidade de suporte diante do empuxo do solo lateral, dispor de drenos horizontais para conduzir a vazão subterrânea de água, utilizar materiais que tenham vida útil igual ou maior do que as estruturas de concreto armado e permitir rugosidade igual ou menor das estruturas de concreto indicadas no anteprojeto - isso se faz necessário para não impactar negativamente no fluxo projetado do novo canal.
- As cotas de topo do canal deverão respeitar os valores indicados no estudo hidrológico realizado na fase anteprojeto.
- Garantia de atendimento de TR de 25 anos, com verificação hidráulica de 50 anos; Para as travessias rodoviárias, deve-se atender ao TR de 50 anos com borda livre de 50 centímetros e para travessia ferroviária TR de 100 anos.
- Dimensionamento do novo canal para eliminar as inundações nas vias próximas;
- A fundação da estrutura de contenção do canal deverá ser projetada de acordo com os resultados obtidos nos relatórios de sondagem;
- As travessias do córrego existentes, tanto de pedestres, como de veículos deverão ser refeitas para garantir a segurança dos usuários, mantendo a localização original delas e respeitando as larguras mínimas previstas no anteprojeto;
- A transição entre os canais de Gabião e Concreto deve ocorrer sob o traçado do prolongamento da Avenida dos Andradas, a ser realizado em obra viária gerida pela MRS.

3.2. 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;
- O tipo de contenção e canalização aplicada deve ser resistente à deterioração provocada por ciclos de umidade e secagem, arraste de sedimentos e presença de agentes químicos e biológicos. Não serão permitidos materiais permeáveis na contenção de cheias;
- O fundo da nova estrutura de canalização deverá ser regular e livre de obstáculos, permitindo a atuação de maquinários para a realização dos serviços de limpeza e desassoreamento, como miniescavadeiras e minicarregadeiras. Além disso, deve-se implantar pontos de acesso facilitados para o acesso destes, e de outros maquinários, para a realização destes serviços;
- Deverá ser garantido a rigidez e estanqueidade, em especial nas juntas existentes, de toda a estrutura de contenção das margens, e das caixas de passagem e poços de visita, contendo capacidade de suporte condizente com a realidade local e sistema de drenagem sub-horizontal adequado, para o caso da canalização;
- Deverá ser garantida a rigidez e estanqueidade de toda a estrutura da canalização, dos passeios, sarjetas, guias de meio fio e travessias implantadas, garantindo a obediência às normas de acessibilidade;
- As estruturas implantadas devem resistir aos esforços previstos sem apresentar deformações significativas ou falhas;
- Deverá ser garantido o correto direcionamento das águas subterrâneas ao longo das margens do canal;
- 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;
- Emprego de estruturas blindadas para escoramento de valas, com as escavações obedecendo às normas vigentes (inclusive NBR 9061/85) garantindo estabilidade do talude, sinalização adequada, colocação de material retirado e meio de acesso/saída da escavação;
- Controle do grau de compactação e qualidade do reaterro, seguindo padrões técnicos do DNIT, e outras normas consagradas, a fim de possibilitar fluxo intenso de veículos sobre a nova via implantada em ambas margens do canal, e em todas as vias objeto de intervenções;
- Disposição de material de empréstimo adequado para reaterro, respeitando os padrões técnicos do DNIT e da PJF;
- Implantação de sarjetas e guias de meio fio seguindo os padrões do DNIT, ou similar;
- Redução da velocidade de escoamento pluvial que incide sobre o bairro por meio da implantação de dispositivos de amortecimento e interceptação como os jardins de chuvas ou outros dispositivos enquadrados como soluções baseadas na natureza (SBNs);
- Aplicação de concreto asfáltico usinado à quente seguindo padrões do DNIT para trânsito de veículos pesados;

- Os materiais utilizado na pintura das sinalizações horizontais e na sinalização vertical devem ser compatíveis com a função e respeitar as indicações dos órgãos competentes e do manual dos fornecedores;
- Sistema de drenagem estanque, com tubos assentados respeitando critérios técnicos de dimensionamento e adensados hidraulicamente com material próprio para a sua envoltória a fim de evitar o abatimento da vala;
- Uso de dispositivos de microdrenagem padronizados, com armação adequada no fundo das caixas e robustez de toda a estrutura a fim de evitar problemas quanto a vazamentos e erosões;
- 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 e tubos PEAD largamente aplicados em obras deste porte;
- Os materiais e insumos aplicados na obra, como concreto usinado (preferencialmente) ou moldado in loco, material de reaterro de valas (prever a substituição de todo o material escavado, considerando reaterro com empréstimo), material granular para fundação, aço, tubos PEAD, concreto asfáltico, entre outros deverão ser ensaiados e estarem de acordo com as normas técnicas consagradas;
- 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.

3.3. Parâmetros de desempenho mínimos a serem atendidos

Quando do uso de metodologias diferenciadas de execução apresentadas pelo contratado, 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 até o lançamento no Paraibuna;
- Respeitar as cotas de cheias e altura da lâmina d'água indicada nos estudos do anteprojeto;
- Não serão permitidas estruturas que dificultem o fluxo do canal;
- Não será permitido o fechamento total do córrego, ou seja, a canalização fechada;
- Garantia da manutenção dos pontos de travessias de pedestres e veículos existentes. É necessário que nos projetos seja englobado a demolição e reconstrução destas estruturas ao longo de toda a extensão do canal objeto das intervenções, a fim de solucionar as obstruções existentes ao escoamento no curso d'água e eliminar os riscos de colapso destas estruturas;
- Deverá ser garantida a estabilidade das vias laterais e de toda a estrutura do canal;
- O fundo do leito do canal deverá ser resistente ao fluxo do córrego e a ação de cargas orgânicas, além de ser confeccionado de forma que permite o livre fluxo de água e as ações de limpeza mecanizada;
- Independente da solução ou metodologia adotada, deverão ser mantidas as seções livres indicadas no anteprojeto;
- Utilizar o fator de segurança mínimo das estruturas de contenção projetadas $FS > 1,5$;
- Deverão ser previstos pontos de acesso a maquinários para a realização de atividades de limpeza e desassoreamento da calha do córrego, permitindo acesso facilitado de maquinário no leito do canal para limpezas preventivas e de retirada dos resíduos transportados para fora do leito;
- A declividade interna do canal deve ser suficiente para prevenir a ocorrência de assoreamento de material no fundo do leito, devendo ser dimensionado segundo critérios de velocidade mínima de tração para o tipo de revestimento a ser aplicado;
- A estrutura de contenção das margens deverá ser confeccionada em materiais que garantem rigidez adequada, estanqueidade e sem a presença de avarias estruturais como trincas, fissuras entre outros;
- Deverá ser previsto sistema de dreno horizontal ou estrutura similar, que permita a correta condução das águas subterrâneas presentes na bacia até a calha do córrego;
- Deverá ser previsto a implantação de canaletas, sarjetas e guias de meio fio seguidos os padrões DNIT, ou similar, dimensionadas segundo critérios técnicos de drenagem, nas vias públicas que sofrerão intervenção;

- Será necessário a elaboração de planta de sinalização horizontal e vertical das vias objeto deste projeto, observando o Código Brasileiro de Trânsito e outras normas pertinentes;
- Os passeios públicos deverão ser recompostos, respeitando os critérios mínimos de acessibilidade e dimensionamento hidráulico, onde houver alteração na área interveniada;
- Buscar aplicação de sistemas de monitoramento e automação dos dispositivos principais, assim como sistemas de alerta à população em casos extremos, durante a após a execução das obras;
- Sistemas de retenção e amortecimento das cheias deverão ser prioridade perante a soluções de lançamentos convencionais, deverá ser respeitado o lançamento em reservatório de retenção anteriormente ao lançamento no rio Paraibuna, utilizando a área indicada no anteprojeto, incluindo os estudos ambientais indicados anteriormente;
- Padronizar todos os dispositivos adotados, bocas de lobo, poços de visita, caixas de passagem, entre outros seguindo os critérios adotados pela PJF;
- adoção de materiais usuais e compatíveis com os aplicados pela Prefeitura de Juiz de Fora e, prioritariamente, utilizar tubos PEAD para drenagem, corrugado e com parede dupla;
- 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.

4. DIVISÃO POR ETAPAS E SEQUÊNCIA CONSTRUTIVAS

Os requisitos técnicos apresentados neste 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 obras deverão seguir, rigorosamente, o sentido de jusante-montante, não podendo ser alterado. Casos específicos serão discutidos com os técnicos da contratante

As obras deverão iniciar obrigatoriamente pela travessia da linha férrea, no bairro Mariano Procópio. Após conclusão dessas duas etapas, deve-se iniciar as intervenções no canal do Bairro São Pedro e Vale do Ipê. Será permitido o avanço dos serviços em

múltiplas frentes, desde que aprovado pela autoridade de mobilidade urbana.

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.

As etapas deste contrato seguirão o exposto no documento Proposta de Concepção da obra de Macrodrenagem do Bairro São Pedro e serão subdividido em sub-etapas conforme indicado a seguir:

1. Levantamentos Preliminares e elaboração do Plano de Trabalho - incluindo a elaboração do cronograma físico-financeiro de todas as etapas.
2. Serviços de campo
 - 2.1. Realização de visitas técnicas na área de projeto e reuniões com a comunidade, sob o acompanhamento da fiscalização.
 - 2.2. Levantamento complementar Planialtimétrico e Cadastral de Interferências.
 - 2.3. Realização de sondagens complementares e ensaios geotécnicos.
3. Elaboração do projeto básico, contendo elementos necessários e suficientes com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares que assegurem a viabilidade técnica e possibilite a definição da metodologia executiva, levantamento das interferências existentes e avaliação do custo e prazo da obra;
4. Elaboração do projeto executivo contendo o detalhamento das soluções previstas em projeto básico em nível executivo, bem como a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, além de suas especificações técnicas de acordo com as normas técnicas pertinentes;
5. Comunicação aos órgãos públicos sobre a programação de início das obras;
6. Elaboração de plano de mobilização, contendo informações sobre a instalação do canteiro, sinalizações, aspectos de segurança da obra, entre outras informações que julgarem relevantes;
7. Realizar laudo cautelar em todos os imóveis da área de influência da obra;
8. Aplicação do Plano de Comunicação social divulgando o início das obras, informando sobre o cronograma executivo, as ruas interditadas, regras de segurança, funcionamento do sistema de alerta e informações relevantes à população;
9. Mobilização dos equipamentos e implantação do canteiro de obras;
10. Levantamento topográfico e demarcação dos pontos para início das intervenções;
11. Realização de reunião e treinamento entre os colaboradores informando sobre aspectos relevantes da obra e a segurança no canteiro;
12. Início da execução das atividades seguindo o cronograma apresentado e aprovado pela fiscalização;
13. Desmobilização dos maquinários e do canteiro de obras;
14. Limpeza e arremates finais;
15. Entrega do Manual de Diretrizes de Operação e Manutenção dos dispositivos implantados e realização de treinamentos;
16. Entrega da obra.

5. PRAZOS

O prazo previsto para entrega dos projetos Básico e Executivo será de 06 meses. Para a execução das intervenções de todas as etapas o prazo previsto será de 22 meses, totalizando um prazo global de 28 meses de contrato.

BRUNA FERREIRA DA ROCHA
CREA 159.684/D



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: AA62-2F3C-679B-65EF

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



BRUNA FERREIRA DA ROCHA (CPF 086.XXX.XXX-30) em 17/06/2026 18:45:02 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/AA62-2F3C-679B-65EF>