

## **TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS**

### **OBJETIVO:**

Realizar levantamentos, elaborar estudos técnicos detalhados (cadastrais, geológicos, hidráulico/hidrológicos, estruturais, etc.) e desenvolver projetos executivos da bacia de contribuição do Córrego Medeiros, nos locais com potencial para implantação de estruturas de contenção de águas pluviais, nos pontos com seções subdimensionadas e nos locais onde os sistemas de microdrenagem inexistam ou sejam ineficientes, apresentando o diagnóstico da situação encontrada a proposição de alternativas técnicas viáveis e o desenvolvimento de uma proposta corretiva completa (projeto executivo), considerando a utilização de SBN's (Soluções Baseadas na Natureza);

### **LOCAL:**

**Córrego Medeiros** - Bacia de contribuição do Córrego Medeiros abrangendo os Bairros como: Jardim Bicão, Bela Vista, Jardim Botafogo, etc., que afeta a APP localizada desde o encontro das Avenidas Cícero Soares Ribeiro com Maria Consuelo Brandão Tolentino, e limitada por elas, até sua foz onde desagua no Córrego do Monjolinho, já no Recreio dos Bandeirantes.

### **1. JUSTIFICATIVA**

É de conhecimento do município a condição de incapacidade da seção do córrego para escoar as águas pluviais nos momentos de grandes precipitações, visto que o mesmo recebe em curto espaço de tempo o acréscimo das vazões geradas pela ocupação de sua bacia de contribuição, tendo como consequência o alagamento do fundo de vale e das vias do entorno da APP.

Em função dos riscos à população e dos prejuízos causados ao município, faz-se necessário que sejam tomadas as medidas para promoção adequada da captação das águas pluviais na bacia, bem como, do controle do escoamento das águas pluviais no córrego, garantindo assim a segurança local.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Com base no conceito de amortecimento das cheias, o contratado deverá desenvolver um projeto executivo que contemple a implantação de dispositivos tradicionais como é o caso dos barramentos/reservatórios e dos novos, com a adoção de Soluções Baseadas na Natureza, as SbN, que proporcionem a detenção / retenção e infiltração das águas pluviais e que diminuam a vazão instantânea do córrego, atrasando a chegada da água nos pontos críticos e dando a capacidade de vazão necessária para o córrego quando os dispositivos de amortecimento estiverem com as suas capacidades máximas atingidas, evitando os alagamentos.

## **3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### **3.1. Estudo do córrego Medeiros e de sua bacia de contribuição**

O Córrego Medeiros tem sua nascente no bairro denominado “Boa Vista”, região densamente urbanizada do Município de São Carlos. Desde sua nascente, esse córrego “urbano” corre, a maior parte de seu trajeto, a céu aberto e não tem contribuição de outros córregos. Com isso, na maior parte do ano sua vazão é baixa. No entanto, devido à enorme área de contribuição urbana que o alimenta, nos dias de chuvas intensas, sua vazão aumenta repentinamente.

Um estudo da seção existente disponível para o escoamento do córrego é fundamental para verificar a capacidade de eliminar o volume precipitado sem a ocorrência dos alagamentos. Também devem ser estudados os possíveis pontos de estrangulamentos nas travessias (pontes ou galerias) onde o córrego passa sob as vias públicas (dois pontos na Av. Paulo de Arruda Correa da Silva, Av. José Pereira

Lopes, Rua Dr. Pedro Raimundo), funcionando como gargalos e represando o volume precipitado no próprio Parque do Bicão.

Além disso, a falta de um sistema adequado de microdenagem nas ruas do entorno do Parque, causam graves problemas na região. Constantemente, a municipalidade é acionada para promover a recuperação dos estragos causados pelo excesso de escoamento superficial das vias, quando ocorrem a destruição dos passeios públicos, do pavimento asfáltico, e até mesmo do patrimônio privado. Nas chuvas de dezembro de 2020, os maiores estragos ocorreram nas Ruas Martin Luther King e Natalino Mastro Francisco.

Um diagnóstico de toda essa condição hidráulica / hidrológica da bacia é imprescindível para a determinação da capacidade de veiculação hidráulica do córrego e das demais deficiências que causam os alagamentos, uma vez que não há cadastro municipal das geometrias e perfis longitudinais do mesmo.

Por fim, podemos dizer que, sucintamente, a tarefa desse estudo é ter a capacidade de definir, através de uma análise aprofundada de todos os parâmetros técnicos como topografia, solo, hidráulica, etc., e de elaborar uma proposta de obra corretiva de menor impacto local.



**Figura 1** - Córrego Medeiros (azul) e Córrego Monjolinho (vermelho)

### **3.2. Recuperação dos taludes**

Ao longo de todo o curso do córrego Medeiros, ele é praticamente ausente de proteção dos taludes, implicando que o trabalho deve prever a recuperação dos trechos degradados com a inclusão de sistemas de proteção e controle de processos erosivos. Uma atenção especial deve ser dada aos taludes do córrego dentro do Parque do Bicão. As últimas chuvas destruíram um muro de contenção recém construído, trazendo mais erosão dos taludes e expondo e condenando diversos exemplares arbóreos próximos a estes taludes.

Nos trechos críticos, onde o solo se mostrar com baixa coesão, prever estruturas sólidas, como muros gabiões, colchões, pedras argamassadas, etc., que permitam a percolação da água. Nos trechos com baixo potencial erosivo, prever a recuperação da área com o reflorestamento e plantio de espécies adequadas à situação.

### **3.3. Avaliação e adequação das galerias**

Podemos dizer que, na maior parte do ano a vazão do córrego Medeiros é moderada ou baixa. No entanto, devido à enorme área de contribuição totalmente urbanizada que despeja suas águas pluviais no mesmo, nos dias de chuvas intensas, sua vazão aumenta repentinamente, demandando vazões das galerias existentes além de suas capacidades.

Analisando este cenário, podemos notar que nos momentos de grandes chuvas o Parque do Bicão fica totalmente alagado, funcionando como uma espécie de barramento ou reservatório de amortecimento, segurando grande parte do volume precipitado na bacia dentro do próprio parque, onde o único ponto verterdor é a galeria quadrada que se inicia próximo às quadras esportivas e se finaliza a jusante da Rua Dr. Pedro Raimundo. Este trecho de galeria (Galeria 1) está destacado na Fig. 2, juntamente com outros 3 trechos: Galeria 2 – sob a Rua José Pereira Lopes; Galerias 3 e 4 – sob a Av. Paulo de Arruda Correa da Silva.





**Figura 2 - Trechos de galerias a serem estudados**

A princípio, avaliamos que o maior causador do alagamento do Parque seja a existência da Galeria 1. No entanto, inicialmente, o trecho deve ser mantido tamponado, dado que a área possui uso para eventos e festivais, mas deve ser redimensionado.

Todos os pontos devem ser analisados considerando as normas atuais do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, para verificação de suas capacidades de vazão nos momentos das grandes precipitações e consequentemente, eliminando a possibilidade da existência dos gargalos.

Vale destacar que, quando não se fizer necessária a utilização de galerias para a transposição do córrego, as soluções devem buscar deixar o córrego com o leito natural e com as margens (APP) revegetadas.

Na identificação de seções subdimensionadas, projetos executivos corretivos devem ser propostos e posteriormente desenvolvidos, considerados, evidentemente, em conjunto com as demais intervenções para retenção, amortecimento e infiltração das águas pluviais que vierem a ser propostas.



A seguir, apresentamos as Figuras 3 e 4, que representam respectivamente a entrada e saída das águas do córrego Medeiros na Galeria 1 (seção quadrada de aproximadamente 2,00m).



**Figura 3** - Entrada das águas na Galeria 1 (Parque do Bicão)



**Figura 4** - Saída das águas na Galeria 1 (a Jusante da Rua Dr. Pedro Raimundo)

### **3.4. Reservatório de amortecimento e dispositivos de contenção em série**

Considerando o longo trecho de córrego existente a jusante do Parque do Bicão, precisamente entre a Rua Dr. Pedro Raimundo e a Av. Paulo de Arruda Correa da Silva, deseja-se que sejam estudadas propostas que contemplem a execução de dispositivos de contenção em série (pequenos barramentos) ao longo do leito do córrego, uma vez que, aparentemente, o mesmo possui cota suficiente para acolher uma estrutura com essas características e que esse tipo de sistema já é consagrado mundialmente pela excelente capacidade de controle dos picos de cheias em áreas urbanas. Assim sendo, o estudo deverá apontar os melhores pontos para a implantação dessas estruturas, apontando as características, impacto da intervenção e capacidade de retenção, e posteriormente desenvolvimento do projeto executivo.

Com relação aos reservatórios de maior porte, a princípio, não nos parece viável a construção dos mesmos, uma vez que necessitariam de grandes áreas livres, o que não se mostram disponíveis na região. Contudo, nesse trabalho, não se descarta os estudos para confirmar essa situação. Havendo alguma hipótese, o estudo deve desenvolvê-la para verificar a viabilidade e eficácia de tal intervenção, considerando a combinação dos fatores ambientais, técnicos e de custo, combinados com a capacidade de retenção que tal reservatória teria. Caso o projeto tenha viabilidade e venha a ser desenvolvido, deverá ser considerada a possibilidade da área (ao todo ou em parte) ser multifuncional, contemplando, por exemplo, o seu uso para lazer ou determinadas funções ecológicas.

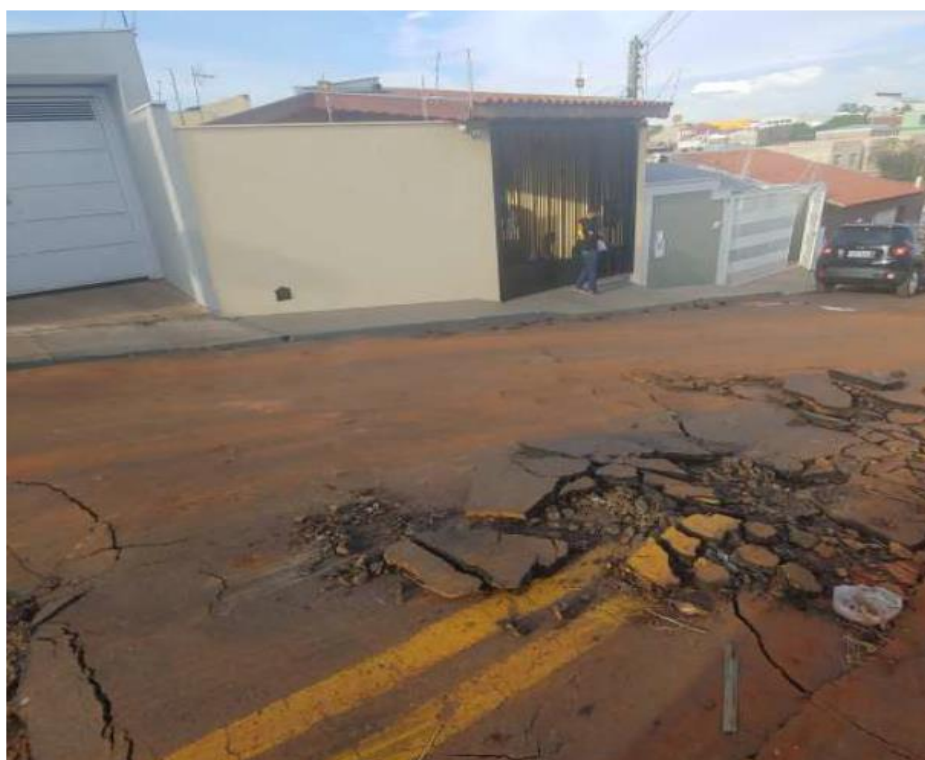
Vale destacar que as estruturas devem ser outorgadas pelos órgãos ambientais do Estado e devem promover o menor impacto possível à vegetação.

### **3.5. Sistemas complementares de microdrenagem**

É evidente que os bairros do entorno do Parque do Bicão foram implantados na bacia do córrego Medeiros há bastante tempo e, naquela época, a legislação para implantação de loteamentos não era tão desenvolvida como nos dias atuais. Nesse contexto, assim como ocorre em outras regiões do município, alguns problemas de infraestrutura acabaram sendo admitidos no empreendimento. No caso em questão, os que mais causam influência na questão da drenagem urbana são: a ausência de sistemas de microdrenagem (captação e condução das águas pluviais); e a acentuada



declividade de algumas vias públicas, fazendo com que a água pluvial escoe (escoamento superficial) de forma muito violenta pelas sarjetas e, em momentos de grandes precipitações, até mesmo pelo pavimento asfáltico e passeio público. Inúmeras foram as vezes em que o município teve de intervir na região para sanar os estragos causados pelas fortes chuvas. Nas chuvas de dezembro de 2020, os maiores estragos ocorreram nas Ruas Martim Luther King e Natalino Mastro Francisco, conforme demonstrado nas Figuras 5 e 6.



**Figura 5** - Pavimento danificado - Rua Martim Luther King





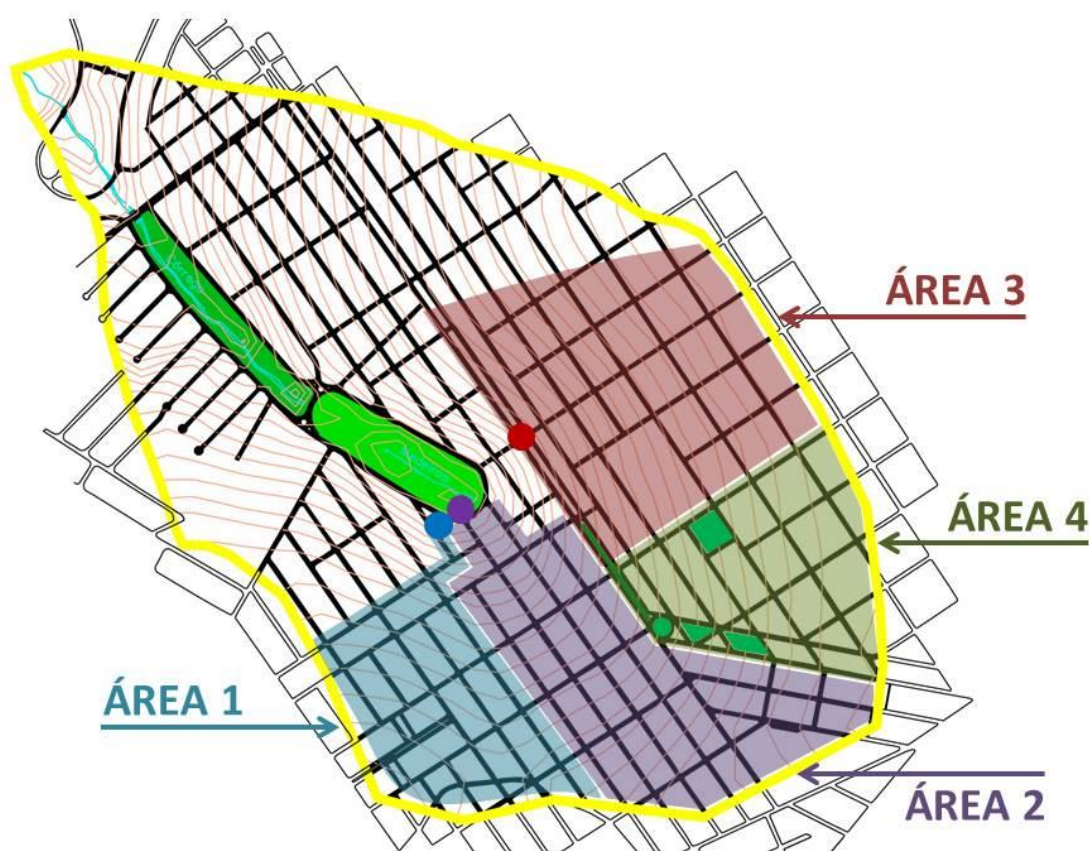
**Figura 6** - Placas de pavimento levadas até o gradil do Parque do Bicão

Considerando este cenário, faz-se necessário que o estudo desenvolva uma proposta de implantação de microdrenagem para a região, onde toda a bacia de contribuição seja considerada e as águas pluviais advindas das regiões mais altas, como é o caso da Vila Prado, Boa Vista, Av. Tancredo de A. Neves, etc., sejam captadas por bocas de lobo e direcionadas ao ponto baixo (Parque do Bicão) através de galerias.

Caso seja identificado algum sistema de microdrenagem existente no local, propostas de melhoramento ou adequação do mesmo deverão ser elaboradas de modo integrado às demais propostas elaboradas pelo conjunto do estudo, uma vez que é evidente que o escoamento superficial das águas pluviais pelas vias públicas da região não está adequado às normas atuais, portanto, o trabalho deve avaliar e propor soluções para toda a drenagem da bacia com a incorporação de novas bocas de lobo, PVs, galerias, dissipadores, etc.

### 3.6. Intervenções a serem estudadas

Partimos da premissa de subdivisão da bacia nos trechos que mais contribuem para o escoamento das águas pluviais à montante do Parque do Bicão para que sejam propostas soluções específicas de microdrenagem e sistemas de contenção e infiltração de parte dessas águas. A Fig. 7 mostra a subdivisão das áreas de estudo/intervenção e, em cores mais vivas, os pontos com intervenções específicas descritas nos itens a seguir.



**Figura 7** - Subdivisão das áreas de estudo e pontos de intervenções específicas

#### a) Área 1

Esta área apresenta o potencial de receber uma intervenção na Praça "Maria Inês Valvassore Maciel" (ver detalhe na Fig. 9), visando à detenção das águas pluviais e infiltração de parte da mesma, através da combinação de estrutura de armazenamento, a ser projetada enterrada e com uma pequena praça sobre a mesma,

com um sistema de jardins de chuva ao redor de tal estrutura, que receba as águas transbordantes e tenha capacidade de reter e infiltrar no solo uma parte desta água. O projeto deve indicar capacidade/tempo de detenção e a previsão de potencial de infiltração das estruturas propostas, além de abarcar a rede de microdrenagem necessária à montante e à jusante de tal intervenção, até a chegada das águas excedentes ao córrego.

#### **b) Área 2**

Nesta área, as águas pluviais chegam ao Parque do Bicão pelas ruas Martin Luther King e Natalino Mastro Francisco em grande quantidade e velocidade. O projeto deve contemplar a captação dessas águas através de microdrenagem adequada, e o direcionamento das mesmas para estrutura de detenção a ser projetada sob uma praça existente dentro do parque (praça em formato quadrado que é utilizada no momento como academia de ginástica, ver localização na Fig. 9). O estudo deve apontar as melhores soluções técnicas para esta estrutura (profundidade, sistema construtivo, se com fundo estanque ou permeável, etc) e indicar sua capacidade/tempo de detenção, bem como prever a continuidade do uso da praça sobre a mesma, além da projetar chegada das águas até o córrego (contemplando boa solução técnica e integração com a paisagem do parque).

#### **c) Área 3**

Esta região possui uma declividade natural do terreno que faz com que a rua Ananias Evangelista de Toledo se transforme numa calha que leva grande quantidade de água pluvial ao parque e em grande velocidade. Nesta área, deve ser projetada uma estrutura de detenção no cruzamento dessa rua com a Av. Henrique Gregori (na área que hoje funciona como uma rotatória), além da rede de microdrenagem adequada à montante e à jusante de tal intervenção. O estudo deverá indicar se a estrutura de detenção será estanque ou permeável, e avaliar também a necessidade de novos mecanismos de diminuição da velocidade com que a água chega no córrego através da microdrenagem posterior à intervenção e, em caso positivo, apresentar projeto para tal.



**d) Área 4**

Esta região apresenta como particularidade o fato de possuir diversas áreas verdes em posições favoráveis para que possam ser utilizadas também para retenção e infiltração de parte das águas pluviais que caem sobre a mesma. Nesse sentido, apontamos que o estudo deve apresentar análises, cenários e projetos visando a este uso multifuncional das praças indicadas, através da implantação de jardins de chuva e outros mecanismos que o estudo indicar cabíveis. Seleccionamos, à princípio, as praças “Pres. Castelo Branco” e “Dom Joviano de Lima Junior” (desde a rotatória com a Av. Henrique Gregori até a rua Pedro José Neto), bem como o primeiro canteiro central após a citada rotatória. O estudo poderá apontar outros trechos aptos a receber intervenções semelhantes, e deverá projetar, também, a rede de microdrenagem compatível para o escoamento das águas antes e após passarem pelos mecanismos de retenção/infiltração propostos.

**3.7. O Parque, a paisagem e a integração entre as estruturas**

Deverá ser considerada a integração do projeto a ser desenvolvido com o parque público existente, conhecido como “Parque do Bicão”, de modo a proporcionar a coerência entre os equipamentos, a paisagem e seu uso público.

Em parceria com a Secretaria Municipal de Obras Públicas, a empresa contratada deverá realizar uma pesquisa nas demais secretarias municipais, organizações, universidades, entidades públicas, etc., com o intuito de verificar a existência de algum trabalho (levantamento, projeto, plano, etc.) desenvolvido anteriormente para a melhoria e desenvolvimento do parque. Tais materiais deverão ser avaliados e os elementos selecionados e aprovados pela fiscalização do contrato, deverão ser considerados no desenvolvimento dos projetos executivos.

Com relação ao parque, deverá ser dada especial atenção à integração das intervenções ligadas à gestão das águas com a paisagem, a vegetação, o uso público do parque e seus equipamentos, podendo haver também, eventualmente, propostas de reforma ou realocação de equipamentos de esporte, cultura e lazer que sejam imprescindíveis ao projeto.

Nesse sentido, apontamos que há a necessidade de se avaliar o estado físico de algumas das estruturas existentes no parque (como os muros de contenção, as

canaletas e demais elementos ligados à gestão localizada das águas), os eventuais conflitos existentes com os usos dos espaços, e as adequações necessárias (como solução de erosões ou empossamento de águas pontuais existentes, dentre outras a serem levantadas).

Também nesse sentido, outra análise/intervenção necessária é a condição da área do anfiteatro e da região ao redor do lago existente. Tanto ao redor do palco do anfiteatro quanto em parte do entorno do lago existe o afloramento quase constante de água, e o projeto deverá prever a solução dessa questão considerando o menor impacto ambiental e a maior integração com a paisagem possíveis. Deve-se prever soluções como bioengenharia, canais de drenagem em pedra, brejos construídos, dentre outras cabíveis, devendo ser utilizadas através de um desenho que se harmonize com o ambiente e com o projeto das estruturas já existentes.

As estruturas que estiverem degradadas ou incompletas (como passeios, escadarias, bancos) deverão ser objeto de projeto para sua reforma ou complementação. Novas áreas, equipamentos ou espaços de uso público poderão ser propostos, dentro do escopo de valorização do parque e sua plena integração com as estruturas de gestão das águas.

É importante que sejam criadas condições para que as estruturas e equipamentos do parque não sejam diretamente atingidos pela grande quantidade de águas que invadem o parque a cada evento pluviométrico expressivo. Por ser um parque de fundo de vale, os caudais provenientes das áreas 2, 3 e 4 (veja na Fig. 8) vêm causando erosão laminar e por sulcos no solo, tornando parte das árvores no interior do parque mais vulneráveis ao terem suas raízes expostas.

As intervenções arquitetônicas, paisagísticas e de gestão local das águas apontadas neste tópico deverão ser desenvolvidas em constante diálogo com os técnicos da SMOP, SMH DU e/ou outras secretarias afins.

### **3.8. Soluções Baseadas na Natureza (SbN)**

As SbN são ações que utilizam processos e ecossistemas naturais para enfrentar os desafios mais urgentes do nosso tempo, tais como: o risco da falta de água e dos impactos de eventos climáticos extremos, como enchentes e deslizamentos.

É uma abordagem de gestão de recursos naturais que gera benefícios para a biodiversidade ao mesmo tempo em que promove soluções para o desenvolvimento socioeconômico e o bem-estar humano.

Essas técnicas englobam infraestrutura verde urbana (IV), adaptação baseada em ecossistemas (AbE), floresta urbana e inúmeras tipologias de SbN que visam evitar o escoamento superficial, possibilitando a infiltração no local ou em áreas próximas, retenção e retenção das águas, de modo a evitar ou retardar a entrada da água das chuvas no sistema de drenagem das cidades. As SbN ao mesmo tempo em que acomodam as águas oferecem inúmeros serviços ecossistêmicos (co-benefícios), como por exemplo: filtram a poluição difusa do escoamento superficial; recarregam aquíferos; aumentam a segurança hídrica e alimentar; moderam as Ilhas de Calor Urbano (ICU); aumentam a umidade relativa do ar; melhoram a qualidade do ar, das águas, do solo; tornam os ambientes urbanos mais saudáveis; contribuem significativamente para a saúde das pessoas, dentre inúmeros outros benefícios. Tecnologias inovadoras baseadas na natureza têm sido desenvolvidas, implementadas, testadas, monitoradas em diversas cidades do mundo, contribuindo para a adaptação às mudanças climáticas ao aumentar a resiliência do sistema urbano frente aos episódios climáticos cada vez mais intensos e frequentes.

Abaixo, listamos alguns exemplos de SbN com potencial de aplicação na bacia estudada:

- Parques urbanos multifuncionais;
- Requalificação ambiental de rios e córregos urbanos;
- Corredores verdes e azuis multifuncionais;
- Arborização de ruas e “ruas verdes”;
- Matas ciliares;
- Jardins de chuva, canteiros pluviais e biovaletas;
- Valas e poços de infiltração;
- Estacionamento drenante com pavimentos permeáveis e biovaletas;
- Estabilização de taludes de corpos d’água e encostas com técnicas de bioengenharia;
- Áreas alagáveis, wetlands (brejos/alagados) construídos;



- Lagoa seca: depressão vegetada que recebe as águas das chuvas contribuindo para diminuir o escoamento superficial, retardando a entrada das águas no sistema de drenagem e possibilitando a infiltração com a recarga de aquíferos;
- Interseção viária: são ilhas de distribuição de trânsito viário com áreas vegetadas em seu interior;
- Floresta Urbana;
- Hortas e pomares comunitários.

## PARQUES LINEARES



**Figura 8** - Exemplo esquemático de SBN

### 3.9. Resumo dos serviços

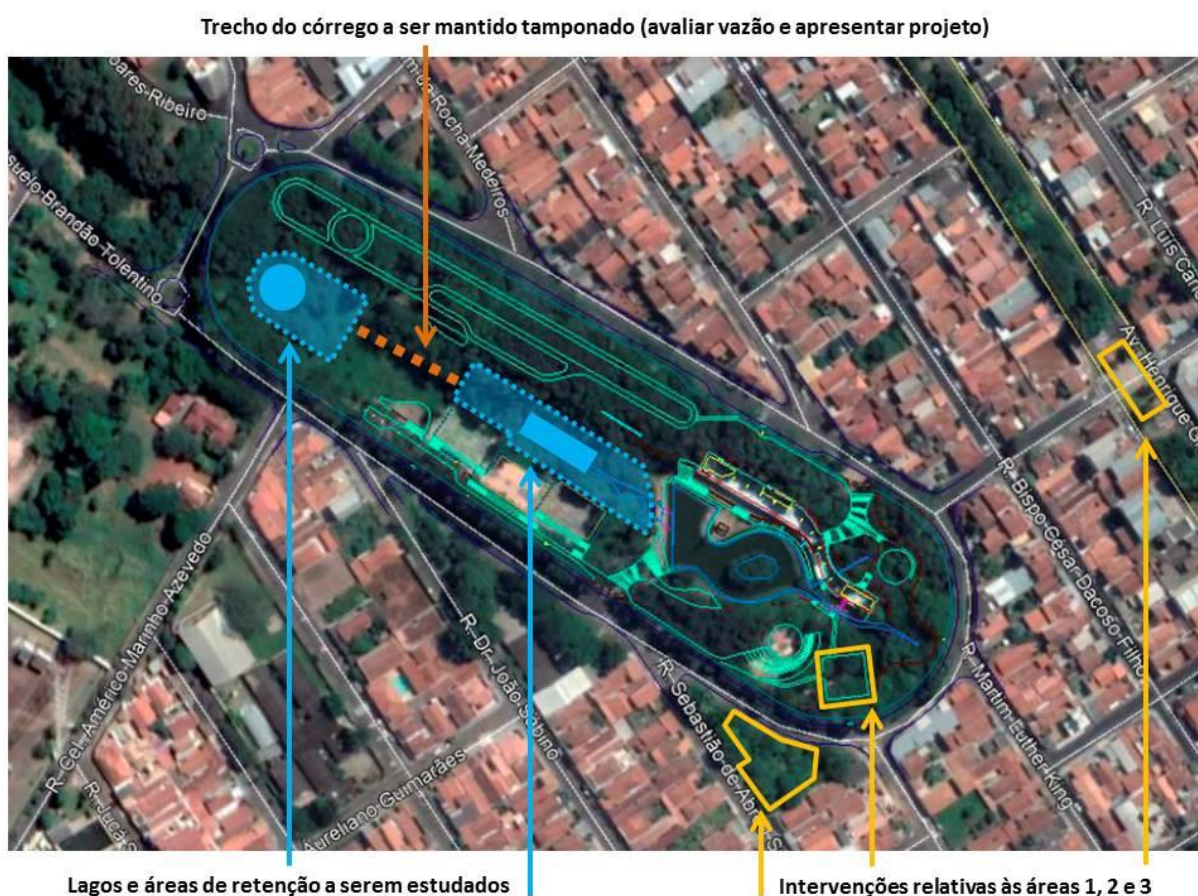
A empresa contratada deverá desenvolver propostas de obras corretivas das situações apresentadas acima. Para tanto, deverá realizar estudos e diagnósticos da situação do córrego e sua APP, englobando topografia, ensaios do solo, hidráulica, hidrologia, estrutura, licenciamento ambiental, cadastros de interferências como as redes de drenagem, água, esgoto, elétricas, lógicas, além dos aspectos relativos à titularidade das áreas que, eventualmente, forem consideradas nas propostas.

É fundamental que, nessa etapa, as questões relativas à viabilidade financeira das obras também sejam consideradas para definição das melhores propostas.

Após a realização dos estudos técnicos e o conhecimento das propostas mais vantajosas, os projetos executivos para realização das obras deverão ser

desenvolvidos e, posteriormente apresentados aos órgãos responsáveis pelas aprovações (PMSC, CETESB, DAEE, MP, COMDEMA, COMDUSC, etc.).

Apresentamos a seguir, na Fig. 9, um resumo de parte das intervenções indicadas nos tópicos anteriores, detalhando melhor aquelas localizadas na região interna ou próxima ao Parque do Bicão.



**Figura 9** - Principais intervenções indicadas nos tópicos do item 3

## **4. ANÁLISES, PROPOSTAS E PROJETOS**

### **4.1. Levantamento topográfico**

O levantamento topográfico planialtimétrico cadastral deverá ser realizado ao longo de todo Córrego Medeiros. Além disso, deverá ser levantada a área de contribuição de toda a Bacia.

O levantamento topográfico deve compreender toda a faixa de APP (Área de Preservação Permanente) paralela ao eixo do córrego, além de todas as vias públicas lindeiras e do entorno que podem receber a implantação de sistemas de microdrenagem. No levantamento deverão ser cadastrados todos os elementos, edificações, áreas livres, posteamento, redes de interferência, galerias, travessias, bueiros, etc.

Para a realização dos serviços deverão ser adotadas normas da ABNT, em especial a NBR 13.133/94 - ABNT - Execução de Levantamento Topográfico, poligonal classe II PAC, IBGE, Prefeitura Municipal e demais órgãos competentes.

O Levantamento topográfico deverá ter uma malha de pontos suficiente para representação exata da situação e ser georreferenciado no Datum oficial SIRGAS2000, sendo obrigatório o levantamento a partir de uma base GPS e com fechamento em outra base GPS.

O levantamento deverá ser entregue em CD (examinado por software antivírus), contendo:

- Desenho topográfico final com arquivos na extensão DWG, PDF e TOPOGRAPH;
- ART do profissional responsável devidamente recolhida e assinada;
- Monografia dos vértices GPS implantados;
- Relatório fotográfico, contendo:
  - Fotos dos vértices/marcos
  - Locais de posicionamento do equipamento
  - Demais pontos de interesse do terreno
- Arquivo Bruto da Estação;
- Arquivos em formato RINEX dos pontos de controle rastreados;
- Memorial descritivo de topografia;
- Planilhas de cálculos das poligonais topográficas;
- Croqui de campo do levantamento e cadastro;



#### **4.2. Sondagens, Estudos geotécnicos de caracterização do solo**

A empresa contratada deverá realizar a análise geotécnica (Ensaio de caracterização do solo); SPT (Standard Penetration Test) e todos os ensaios necessários para a compreensão das propriedades físicas, mecânicas e mineralógicas do solo, tais como a localização de rochas e lençóis freáticos, por exemplo. Os ensaios deverão ser conduzidos em conformidade com as normas vigentes (NBR 6484/2001, 6457/2016, etc.), subsidiando o desenvolvimento de um relatório conclusivo acerca do solo e do futuro projeto executivo. O espaçamento entre cada um dos furos da sondagem deverá ser de no máximo 100 metros e seguir critério específico e uniforme, mas, a partir de qualquer alteração, deverá sofrer redução em 50% na distância entre eles, buscando a maior precisão do perfil a ser traçado.

Profundidade: usualmente até a camada impenetrável

Critério de paralisação: 3 SPT > 20.

O resultado final deverá ser apresentado através de Laudo de Sondagem, contendo, no mínimo as seguintes informações, além da ART do serviço de Sondagem devidamente paga:

- Cliente;
- Endereço do local da Sondagem do Solo;
- Data e hora de início e fim dos testes;
- Responsável Técnico;
- Metodologia do trabalho;
- Indicação das camadas de Solo com profundidades;
- Número de Golpes;
- Gráfico de resistência à penetração;
- Perfil geológico/geotécnico de cada camada;
- Classificação do material por camada;
- Descrição geral dos resultados de cada furo;
- Nível de água;
- Croqui de locação dos furos no terreno;
- Outras informações colhidas durante a execução da sondagem, se julgadas de interesse;

- Manifestação conclusiva sobre cada camada de solo.

#### **4.3. Levantamento de interferências**

Deverão ser cadastrados os itens componentes de drenagem existente na bacia do córrego Medeiros, tais como as bocas-de-lobo, grelhas, tubulações (e quais tipos e espessuras elas possuem), caixas de passagem, poços de visita, galerias ou células mencionadas no item 3, etc. Todos os elementos deverão apresentar dimensões, cotas de topo e fundo e cotas das geratrizes inferiores e diâmetros das tubulações afluentes.

Além dos componentes da drenagem, deverão ser cadastrados todos os drenos, nascentes, lançamentos possivelmente clandestinos de esgoto, vazamentos de água tratada, ao longo da bacia, etc. Todos os elementos deverão apresentar dimensões, cotas de topo e fundo e cotas das geratrizes inferiores e diâmetros das tubulações afluentes.

Toda a informação apurada deverá ser registrada e apresentada de forma clara e objetiva em mapas, relatórios descritivos e fotográficos, mostrando de forma precisa sua localização, cotas altimétricas, declividades e profundidades, espessuras, pontos de acesso e demais informações pertinentes à futura elaboração de um projeto executivo.

#### **4.4. Análise hidráulica e hidrológica**

A empresa contratada deverá realizar uma pesquisa nos diversos setores da administração pública municipal (Secretarias da Prefeitura Municipal) e estadual (DAEE e CETESB) para a obtenção dos estudos, plantas cadastrais, projetos e demais documentos pertinentes a bacia do córrego Medeiros, que julgarem úteis para composição do cenário de conhecimento.

Após a realização da pesquisa e, considerando todo o levantamento topográfico, seções transversais, perfis longitudinais, cadastro e levantamento das redes que causam interferências, a situação do solo da área de estudo, (ações executadas anteriormente), deverá ser elaborado um estudo hidráulico/hidrológico para geração das vazões mínimas, máximas e de projeto, para o córrego. A partir das vazões, deverá ser definida as seções mínimas a serem adotadas na elaboração de

futuros projetos executivos para o córrego e para as galerias sob as vias públicas. Todos os cálculos a serem elaborados deverão obedecer às diretrizes e normas do DAEE.

Paralelamente, conhecendo as seções existentes do córrego no leito natural e nas galerias existentes, deverão ser estudadas as capacidades de vazão atuais e comparadas com as vazões de projeto mencionadas no parágrafo anterior (seções necessárias para o escoamento adequado), com o intuito de conhecer a atual condição de escoamento do córrego e galerias existentes (item 3.3), apresentando em percentual, quanto da vazão de projeto os mesmos possuem capacidade de escoar.

A partir dessas informações, deverá ser elaborado um relatório conclusivo contendo representações gráficas, mapas, descrições técnicas e fotografias, acerca da hidrologia e hidráulica de cada um dos córregos. O material deverá ser apresentado ao DAEE para conferência e aprovação prévia, visando à definição de possíveis propostas de obras que serão definidas posteriormente em projetos executivos.

#### **4.5. Demais componentes do estudo técnico**

Em qualquer tempo das fases destacadas acima, havendo a necessidade de correção ou complementação de informações nos documentos que compõem o projeto executivo completo, a Contratada será comunicada e se responsabilizará pela adequação do mesmo.

#### **4.6. Peças gráficas**

A empresa contratada será responsável pelo desenvolvimento de todas as peças gráficas componentes dos projetos executivos.

#### **4.7. Projeto Estrutural**

Para a elaboração do Projeto Estrutural de todos os componentes da obra, deverão ser consideradas as seguintes atividades:

- Projeto de Implantação das medidas propostas, contemplando a área de estudo, contendo as curvas de nível do levantamento topográfico e os elementos cadastrados pelo levantamento topográfico;



- Projeto de terraplenagem, contendo plantas e seções transversais e longitudinais do terreno natural e projetado;
- Determinação de volumes de corte e aterro, da movimentação do solo necessária para desativação do barramento;
- Dimensionamento das estruturas em concreto armado (galerias, vertedores, descarregadores de fundo, escadas hidráulicas e dissipadores de energia, contemplando esquemas estruturais, especificação e posicionamento das armaduras, especificação do concreto e demais detalhes necessários para a execução das mesmas.
- Memorial de cálculo estrutural.

#### **4.8. Projeto de terraplenagem**

Deverá ser elaborado com base no levantamento topográfico do terreno e das propostas técnicas de obras aprovadas pela SMOP. A planta deverá conter os perfis longitudinais e transversais do terreno atual (existente) e das áreas futuras das obras, na cota adequada, se possível com a compensação dos volumes de corte e aterro no local, e de maneira a permitir o fácil escoamento superficial de Águas Pluviais, bem como a acessibilidade.

Deverá ser apresentada também a tabela com os volumes de cortes e aterros.

#### **4.9. Memoriais de cálculos, descritivos e quantitativos**

Cada uma das análises elencadas acima deverá dispor de um material descritivo e de cálculo contendo, além dos resultados obtidos, toda a metodologia utilizada para se chegar aos mesmos.

Deverá ser elaborado Memorial Descritivo dos serviços a serem executados contendo as especificações detalhadas de todos os materiais, técnicas e métodos construtivos (de acordo com as normas técnicas) empregados, de modo a garantir a qualidade das obras.

Deverá ser fornecida a memória de cálculo das quantidades de todos os serviços constantes na Planilha de Orçamento Básico, a fim de justificar perante o

Gestor do Convênio e/ou o Tribunal de Contas do Estado TCE, a exatidão das quantidades dos serviços incluídos no orçamento.

#### **4.10. Projeto Executivo de Arquitetura**

O foco do projeto arquitetônico desse trabalho está direcionado a intervenções paisagísticas, projeto de praças e passeios, e aquelas ligadas à gestão das águas e sua integração com a paisagem, podendo haver também, eventualmente, propostas de reforma ou realocação de equipamentos de esporte, cultura e lazer que sejam imprescindíveis ao projeto.

No entanto, pequenas edificações como banheiros públicos, vestiários, etc. podem fazer parte da necessidade local. Diante disso, caso alguma edificação ainda se faça necessária no Parque do Bicão, os projetos de arquitetura das mesmas deverão contemplar os seguintes componentes:

- Projeto de localização do terreno em escala 1:500. A planta de localização deverá ser elaborada com a finalidade de informar com clareza a posição do terreno dentro da malha urbana do município, indicando as ruas de acesso, os limites, o entorno e os bairros que serão atendidos.
- Planta de Situação do terreno para construção em escala 1:250. A planta de situação deverá mostrar a delimitação do terreno real onde a obra será executada, indicando sua área total, dimensões totais do perímetro, confrontantes e ruas de acesso e adjacentes, além do norte magnético. Esta planta deverá ser compatível com a descrição do imóvel constante no documento de propriedade.
- Planta de implantação da obra no terreno em escala 1:250. Deverá conter o projeto de implantação, inserido no terreno, contendo as informações necessárias dos projetos complementares, tais como movimento de terra, cotas de nível, arruamento, redes hidráulica, elétrica e de drenagem, entre outros; bem como apresentar as amarrações, distâncias da edificação às divisas do lote.
- Planta baixa em escala 1:100; compatibilizada com o modelo estrutural adotado;
- Planta de cobertura em escala 1:100;

- Legendas com indicações das árvores existentes no terreno. Eventuais cortes de árvores previstos no projeto executivo deverão ser acompanhados das respectivas licenças e compensações ambientais (se necessário). A obtenção das autorizações ambientais nos órgãos competentes ficará à cargo da Contratada;
- Cortes transversais e longitudinais na escala 1:100, compatibilizados com o modelo estrutural adotado;
- Elevações e fachadas na escala 1:100;
- Detalhamento das esquadrias e portas internas e externas com as dimensões, características, tipo, localização exata, materiais e componentes das esquadrias como portas, janelas, caixilhos, etc., em escala 1:25. Deverá ser apresentada uma tabela com características e quantitativos de todas as esquadrias do projeto;
- Detalhamento de elementos fixos, tais como balcões, prateleiras, armários, estantes, peças sanitárias, peças de copa e cozinha, área de serviço/Depósito de material de limpeza (DML), mobiliário presente no deck de madeira externo, etc., em escala adequada;
- Demais detalhes necessários ao completo entendimento do projeto, em escala adequada;
- Definição dos revestimentos e acabamentos em geral, que deverá contemplar o estudo, a definição, a quantificação, a especificação e a localização dos tipos de revestimentos, pisos, pinturas e vidros nos respectivos ambientes em função das atividades neles desenvolvidas e a racionalização e a compatibilização dos revestimentos, forros, pisos e pinturas com os usos previstos para cada ambiente, assegurando-se a facilidade bem como as exigências sanitárias para sua manutenção. Deverá ser apresentada uma tabela com características e quantitativos de todos os revestimentos e acabamentos do projeto.

#### **4.11. Projeto de Estrutura e Fundações**

Os projetos deverão racionalizar e compatibilizar todos os elementos de fundações e da estrutura necessários, com o projeto arquitetônico, contemplando a definição exata dos componentes estruturais, caracterizando os materiais



empregados, definindo o número, a forma, as dimensões e a localização dos elementos estruturais, tais como estacas, blocos e baldrames, pilares, vigas, lajes, etc.

O projeto executivo de fundações será elaborado a partir das cargas definidas no projeto estrutural e da possível sondagem do solo. Para o projeto de fundações poderá ser adotado preferencialmente estacas, que é o tipo de fundação mais indicado para o solo de São Carlos. Deverá ser utilizada a estaca mais adequada técnica e economicamente, considerando a possibilidade de execução no local, e calculada a profundidade necessária através do Método AOKI-VELOSO, de acordo com o SPT determinado na sondagem.

O projeto Executivo de Fundações e Estrutura deverá conter:

- Planta de locação de estacas em escala 1:50, o tipo, diâmetros e a profundidade média calculada; planta de formas da fundação em escala 1:50 (com indicação dos quantitativos de materiais); planta de formas e armações de blocos e vigas baldrames na escala 1:50, contendo os quantitativos de materiais; plantas de forma de pilares, vigas e laje na escala 1:50, contendo os quantitativos de materiais; planta de armadura dos elementos da estrutura em escalas convenientes com tabelas de ferragem; planta de locação da alvenaria estrutural, em escala 1:50; todas compatibilizadas com o projeto arquitetônico;
- Projeto de cobertura em estrutura de madeira e estrutura do deck de madeira, em escala 1:50;
- Projeto de cobertura metálica sobre o deck, em escala 1:50;
- Identificação dos eixos de referência, compatibilizados com os demais projetos;
- Demais detalhes necessários ao completo entendimento do projeto, em escala adequada.

#### **4.12. Projetos de Instalações Hidrossanitárias**

- Planta baixa em escala 1:50 compatibilizadas com o modelo estrutural e arquitetônico adotados, contendo todas as informações quanto às soluções adotadas para instalações de água fria, esgoto, e águas pluviais;

- Definição da localização, capacidade, forma, dimensão e material dos reservatórios para armazenamento e distribuição e de água para incêndio se for o caso;
- Apresentação das isométricas das instalações;
- Compatibilização técnica do projeto com as redes públicas, apresentando inclusive os pontos de interligação;
- Demais detalhes necessários ao completo entendimento do projeto, em escala adequada.

#### **4.13. Projeto de Instalações Elétricas**

- O projeto deverá contemplar a compatibilização técnica da rede de elétrica em relação à composição estrutural e arquitetônica, bem como às demais instalações;
- Projeto dos circuitos de rede elétrica com suas respectivas cargas;
- Quadro total de cargas para definição do padrão de entrada de energia, conforme padrões e normas da CPFL (concessionária local);
- Definição da localização dos quadros de entrada e distribuição de energia, bem como das cabines de transformação, quando for o caso;
- Compatibilização técnica do projeto com as redes públicas;
- Definição dos quadros de distribuição nos locais onde há previsão de utilização;
- Aprovação nos órgãos competentes (CPFL).
- Demais detalhes necessários ao completo entendimento do projeto, em escala adequada.

#### **4.14. Planilha de Orçamento Básico**

Deverá ser elaborada uma Planilha de Orçamento Básico para a Licitação da obra na Modalidade de Preço Global, contendo as especificações para todos os serviços a serem executados:

- A planilha de orçamento deverá ser subdividida em etapas. Em cada uma das etapas deve estar contemplada uma das obras objetos dos estudos (itens 3.1 a 3.5).
- Detalhamento de todos os serviços a serem executadas na obra, sem empregar a unidade “verba”, porque tal procedimento implica em uma generalização inadequada para o caso.
- Para a composição de custos adotar os itens presentes na tabela de referência SINAPI-SP, CDHU, SICRO2, SIURB e DER com indicação dos seus respectivos códigos/referências em coluna separada na planilha. A data de referência não deve ser superior a 06 (seis) meses antes da data de elaboração do projeto.
- Para os serviços não constantes nas Tabelas de Referências, deverão ser apresentados orçamentos de pelo menos 03 (três) empresas especializadas e considerado o custo médio desses orçamentos na Planilha de Orçamento Básico.
- Na composição de custos, o BDI deverá ser incluído, considerando um valor de 26,75%.
- A planilha de orçamento básico deverá seguir o padrão SMOP, sendo que o projetista contratado deverá solicitar o modelo a um técnico responsável dessa Secretaria. Basicamente, a planilha deverá apresentar uma estrutura (cabeçalho) contendo os tópicos descritos a seguir:

Item	Tabela de referência e código	Discriminação do serviço	Unid.	Quant.	Custo unit. (sem BDI) (R\$)	Custo unit. (com BDI) (R\$)	Preço total (R\$)
------	-------------------------------	--------------------------	-------	--------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------

- Apresentar composição de preços unitários para todos os serviços.

#### **4.15. Cronograma Físico Financeiro da Obra**

Deverá ser elaborado com base na Planilha de Orçamento Básico, e proposto um prazo exequível para a execução da obra.

#### **4.16. Relatório Fotográfico**

A Contratada deverá produzir um relatório fotográfico (com imagens datadas), com as devidas observações e descrições técnicas acerca de cada imagem apresentada.

#### **4.17. Licenciamento e Compensação Ambiental**

A empresa contratada se responsabilizará pela protocolização, acompanhamento e aprovação dos projetos junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Para a preparação de documentação técnica com vistas ao Licenciamento Ambiental da obra serão elaboradas as seguintes atividades:

- Visita ao local de intervenção;
- Elaboração dos Laudos de Caracterização da Vegetação da área do barramento/reservatório;
- Confecção de Plantas Urbanísticas Ambientais, contemplando todos os detalhes necessários para a aprovação das propostas junto a Agência Ambiental da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), tais como: delimitação das áreas degradadas, demarcação e caracterização das espécies arbóreas, áreas de intervenção em APP (Área de Preservação Permanente), áreas de recomposição vegetal etc;
- Elaboração de Memorial de Caracterização do Empreendimento
- Elaboração do Memorial Descritivo;
- Elaboração dos Projetos de Compensação Ambiental;
- Preparação das documentações técnicas para as solicitações de supressão de árvores isoladas e/ou maciço vegetal junto aos órgãos competentes;
- Protocolização das documentações junto a Agência Ambiental da CETESB e acompanhamento da tramitação dos processos até a expedição da licença.



**4.18. Apresentação e Aprovação dos Projetos nos Diversos Órgãos**

Em qualquer tempo, a empresa contratada deverá apresentar e, se necessário, submeter os estudos, propostas e projetos, à aprovação do Ministério Público do Estado, Conselhos Municipais, Câmaras Técnicas, Câmaras de Vereadores, Organizações Não Governamentais, Secretaria Municipal de Segurança Pública e Defesa Social, Secretaria Municipal de Habitação de Desenvolvimento Urbano, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, à Vigilância Sanitária Municipal, etc. Ficando a cargo do departamento de Fiscalização da Secretaria Municipal de Obras Públicas a comunicação da contratada, quando tal demanda se fizer necessária.

**4.19. Apresentação e Aprovação dos Projetos para autorização de interferência no Recurso Hídrico (DAEE)**

Em todo o momento da realização dos serviços, a contratada deverá manter contato com o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) para que os trabalhos sejam realizados em conformidade aos padrões e normas daquele órgão. A contratada deverá providenciar toda a documentação necessária (memoriais de cálculo, estudos hidráulicos/hidrológicos, declarações, requerimentos, etc.) para a protocolização, acompanhamento e aprovação dos estudos e projetos executivos junto ao DAEE. Nessa fase, se necessário, ficará a cargo da Prefeitura as despesas relativas às taxas de protocolo e aprovação.

**4.20. Anotação de responsabilidade técnica (ART)**

A empresa contratada deverá fornecer as ARTs de todas as modalidades de profissionais que estiverem envolvidos no processo de elaboração dos serviços destacados nos itens anteriores: dimensionamentos, elaboração de projetos, laudos técnicos, relatórios, levantamentos topográficos, sondagem, ensaios, elaboração de orçamento, etc.

## **5. ENTREGA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO OBJETO E PAGAMENTO**

No ato da entrega deverão ser fornecidos os relatórios, levantamentos, estudos, projetos, laudos, memoriais, planilhas, etc, à Prefeitura Municipal de São Carlos por meio de duas vias plotadas e vias eletrônicas (pdf, dwg, xls, doc). Os arquivos dwg devem estar acompanhados dos respectivos CTB's (com as configurações das penas do projeto), bem como as imagens e as fotos que venham estar anexadas aos arquivos.

Todo o material, orçamentos e laudos deverão ser acompanhados dos documentos de responsabilidade técnica (ART) devidamente pagos.

A equipe técnica da Contratada deverá manter frequente contato com a SMOP durante todas as fases da elaboração do trabalho para que possam desenvolver discussões conjuntas entre os colaboradores e a equipe técnica da mencionada Secretaria.

O valor dos serviços a serem desenvolvidos pela Contratada para a elaboração de todos os trabalhos destacados nesse documento (proposta da empresa) deverá ser apresentado em formato de Planilha de Orçamento, itemizados de acordo com a sequência apresentada neste documento. A soma dos itens deve chegar a um valor global irrecorrível.

Caberá à contratada realizar medições **mensais** dos serviços concluídos, desde que analisados e previamente aprovados pela equipe de fiscalização da SMOP.

A medição final, com no mínimo 13% (treze por cento) do valor do contrato, somente poderá ser realizada pela contratada após a aprovação dos projetos nos órgãos competentes.

O material será recebido provisoriamente no ato da entrega, mediante visto do responsável pelo recebimento em Nota Fiscal ou documento equivalente emitido pela Contratada.

O pagamento à Contratada será feito após o ateste do recebimento na Nota Fiscal.

Os trabalhos poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência, devendo ser substituídos no prazo de 05 (cinco) dias, a contar da notificação da Contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

Os trabalhos serão recebidos definitivamente no prazo de até 30 (trinta) dias, contados do recebimento provisório, após a verificação da qualidade e adequação e consequente aceitação mediante termo circunstanciado.

Na hipótese da verificação a que se refere o subitem anterior não ser procedida dentro do prazo fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo.

O recebimento provisório ou definitivo do objeto não exclui a responsabilidade da Contratada pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do contrato.

## **6. PRAZO PARA EXECUÇÃO E ENTREGA DOS TRABALHOS**

A partir da assinatura da Ordem de Serviços, a contratada disporá do prazo de 240 (duzentos e quarenta) dias para a elaboração e entrega completa dos trabalhos detalhados nesse documento.

## **7. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

- Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência;
- Verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes neste Termo de Referência, para fins de aceitação e recebimento definitivo;
- Comunicar à Contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;
- Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada, através de comissão/servidor especialmente designado;
- Efetuar o pagamento à Contratada no valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo e forma estabelecidos neste Termo de Referência e no Edital e seus anexos;

- A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução do presente Termo de Referência, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

## **8. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- A Contratada deve cumprir todas as obrigações constantes neste Termo de Referência, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto e, ainda:

- Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações, prazo e local constantes neste Termo de Referência, acompanhado da respectiva Nota Fiscal;

- Substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, no prazo fixado neste Termo de Referência, o objeto com defeitos;

- Comunicar à Contratante, no prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

- Manter, durante toda a execução do Contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

## **9. VISTORIAS**

Será obrigatória a vistoria dos proponentes nos locais indicados, atestando que conhecem as condições em que serão executados os serviços, não sendo admitidas, em hipótese alguma, alegações posteriores de desconhecimento das condições da área de intervenção e de dificuldades técnicas não previstas. As vistorias deverão ser realizadas sob a responsabilidade da empresa interessada.



**10. HABILITAÇÃO**

Atestado(s) fornecido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome da empresa, para fins de comprovação de capacidade técnico-operacional, devidamente registrados nas entidades profissionais competentes, conforme súmula 24 do TCE e que comprove a aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível com o objeto da licitação.

Atestado(s) fornecido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome de profissional pertencente ao quadro da empresa, para fins de comprovação de capacidade técnico-profissional, devidamente acervado no conselho competente, conforme súmula 23 do TCE, que comprove a “Elaboração de projetos de drenagem de águas pluviais em áreas urbanas; elaboração de projetos de estruturas em concreto armado e; elaboração de análises e avaliações hidráulicas / hidrológicas”.

São Carlos, 18 de maio de 2023.

---

Luiz Joaquim de Alencar Junior  
**Engenheiro Civil**  
**Diretor do Departamento de Obras Viárias**