

ANEXO 04

TERMO DE REFERÊNCIA

Atualização do plano de macrodrenagem urbana
elaboração do plano de microdrenagem urbana
elaboração de projetos de drenagem urbana
do Município de Taboão da Serra
PROCESSO 39734/2022
T-005/2023

1. APRESENTAÇÃO

O presente termo de referência estabelece os requisitos mínimos necessários a serem atendidos na Atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana, na Elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana e Elaboração de Projetos Executivos para o município de Taboão da Serra/SP.

O estudo e planejamento da macrodrenagem urbana tem ganhado cada vez mais destaque em função do agravamento dos problemas de enchentes urbanas, ocasionando perdas econômicas e sociais diversas, como danos em infraestrutura, além de prejuízos no setor habitacional, ambiental e financeiro.

Segundo Miguez (2016), projetos de drenagem adequados e integrados às características e limitações físicas da própria bacia são fundamentais no equacionamento do problema. Ainda de acordo com o autor, as práticas tradicionais associadas à projetos de drenagem tendem a focar o problema de escoamento resultante na calha, de forma a adequá-la a esse escoamento. No entanto, a concepção tradicional vem sendo complementada ou substituída por conceitos que buscam soluções sistêmicas para a bacia, com intervenções distribuídas, procurando resgatar padrões próximos aos anteriores à urbanização. A nova abordagem agrega preocupações de manejo sustentável das águas pluviais urbanas, integrando-as com o próprio tratamento do espaço urbano.

As chamadas técnicas compensatórias (Baptista *et al.*, 2005), que estabelecem opções de armazenamento e infiltração tem sido cada vez mais propostas com a finalidade de compensar os efeitos da urbanização sobre o ciclo hidrológico.

Assim, sob essa nova perspectiva das soluções em drenagem urbana e, considerando as restrições físicas das bacias municipais, além das impostas pelo processo de urbanização no município de Taboão da Serra, o Plano de Macrodrenagem deverá ser revisado, em conjunto com a elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana e Projetos Executivos para três áreas críticas de inundação indicadas pelo governo municipal, segundo os critérios descritos nos itens seguintes deste Termo de Referência.

1.1. Caracterização do município

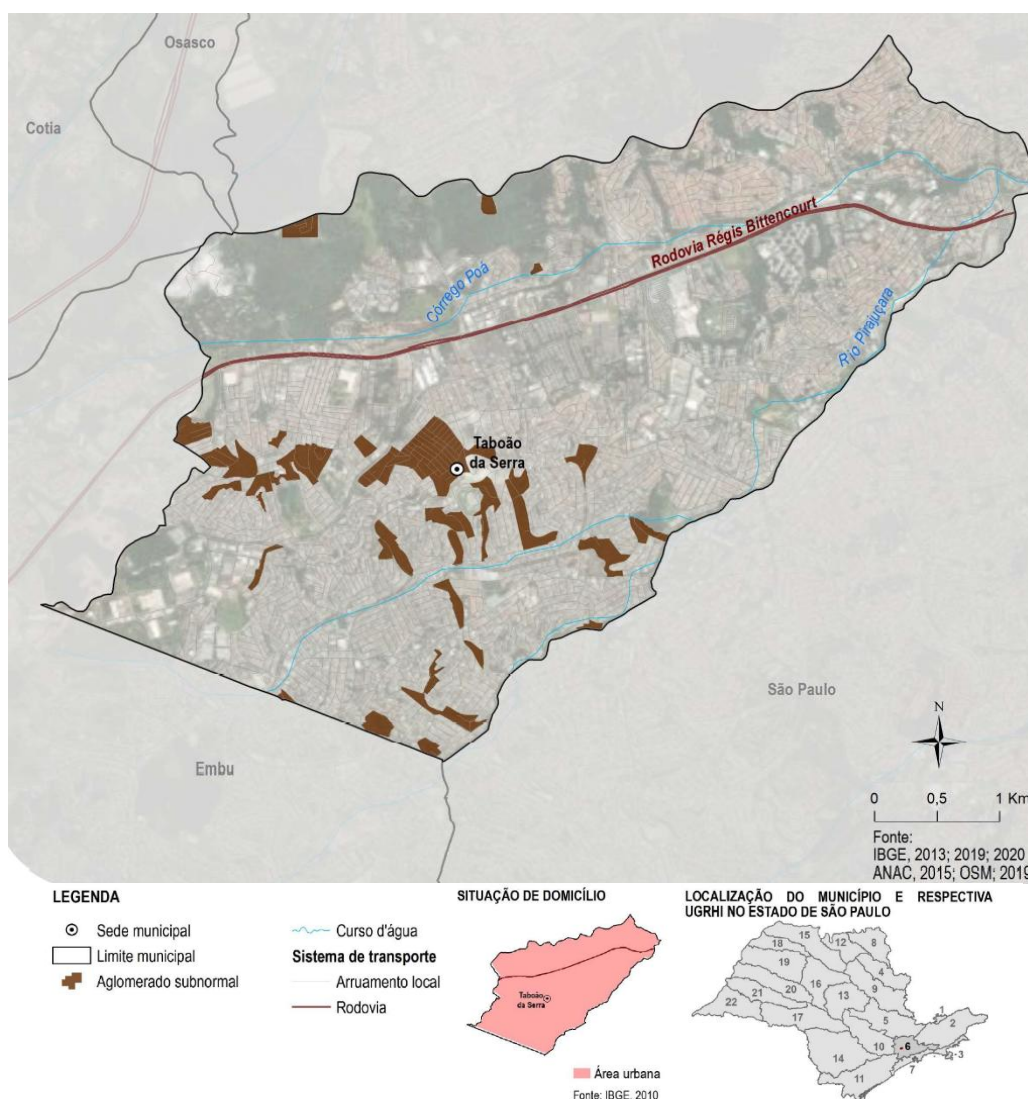
O município de Taboão da Serra localiza-se no setor sudeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 20,388 km², com altitude média de 747 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 23° 36' 17" de latitude sul e 46° 45' 49" de longitude oeste. Taboão da Serra está inserido na porção sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (institucionalizada em 1973 e composta por 39 municípios), fazendo divisa com Embu das Artes a Oeste e Sul, Cotia a Noroeste, e São Paulo em toda sua divisa Norte e Leste.

A RMSP está situada nas bacias hidrográficas do Alto Tietê, Paraíba do Sul e Ribeira do

Iguape, sendo composta por 39 municípios. Abriga cerca de 22,0 milhões de habitantes, ou seja, cerca de 50% da população do Estado de São Paulo. Os cinco maiores municípios da RMSP são: São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Santo André e Osasco.

Distante aproximadamente 20 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, é feito através da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), conforme pode ser observado na Figura seguinte.

Figura 1: Localização e Acessos do Município de Taboão da Serra



Fonte: Plano Municipal de Saneamento – Água e Esgoto – 2022

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam no

município de Taboão da Serra 244.528 habitantes, distribuídos pela mancha urbana do município.

É importante ressaltar que de acordo com dados do IBGE (2020), existem 29 aglomerados subnormais no município de Taboão da Serra, que abrangem cerca de 10.767 domicílios irregulares distribuídos pela mancha urbana do município. O aglomerado Ponte Alta – Osvaldinho situado nos limites da sede municipal, é o que concentra maior número de domicílios, sendo o assentamento mais populoso do território, compreendendo a somatória de 1.999 residências. Em seguida, destacam-se também os aglomerados Meyer – Saporito e Jardim das Margaridas ambos com mais de 980 domicílios. Além da carência de serviços públicos, outro aspecto que caracteriza os aglomerados subnormais é a irregularidade fundiária, que se dá pela ocupação de terrenos de propriedade alheia ou localizados em áreas de proteção ambiental, tal como nas margens de rios, estuários, encostas e topos de morro. Nesse caso, a irregularidade fundiária dificulta ou até mesmo impede que serviços públicos, dentre eles os de saneamento básico, sejam ofertados de forma adequada à esta população.

1.2. Recursos Hídricos de Taboão da Serra

O Município de Taboão da Serra está integralmente inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 06 – Alto Tietê. Taboão da Serra encontra-se assentado em duas sub-bacias hidrográficas, o município é drenado predominantemente pela sub-bacia do Córrego Poá que se localiza à margem esquerda da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), no sentido interior-capital, e a sub-bacia do córrego Pirajuçara que ocupa a margem direita da rodovia, drenando a porção sul do município.

No município de Taboão da Serra existem 333 outorgas para uso da água, de acordo com dados disponibilizados pelo DAEE (2021). Desse total, 123 são para captações subterrâneas e 02 para captações superficiais. No município ainda estão cadastradas 55 outorgas de lançamento, 01 para barramento de cursos d'água, 35 para canalização, 01 de retificação de curso d'água e 116 para travessias, dentre as quais se encontram travessia área, intermediária e subterrânea, de acordo com o Dados do Plano de Saneamento (2022).

Em relação à finalidade dos usos, para a vazão total de captação outorgada dentro 1143 do município (99,94 L/s – 99,73% subterrâneos e 0,27% superficiais), a maioria corresponde a outros usos (41,2%), seguidos pelo uso industrial (30,3%), uso urbano (28,2%) e uso rural (0,3%). Estes valores foram computados considerando apenas os registros de outorga que apresentaram dados referentes ao período diário (em horas) e mensal (em dias) de operação das bombas da captação. Outros mananciais subterrâneos associados às outorgas são o lençol freático (1,8%) e o Terciário Formação São Paulo (0,9%).

Já entre os mananciais de água superficial de Taboão da Serra observa-se uma distribuição entre vários corpos hídricos, com destaque para o córrego Poá, associado à 74,2% das

outorgas. Além deste, merecem destaque os seguintes mananciais superficiais: ribeirão Pirajuçara (13,8%), córrego Joaquim Cachoeira (10,7%) e córrego Itaim (1,3%).

O município de Taboão da Serra não conta com nenhum ponto da rede de monitoramento de qualidade de água da rede da CETESB nos corpos hídricos inseridos em seu território. Estes, por sua vez, estão todos enquadrados na Classe 4, pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro 1976.

1.3. Revisão dos Planos de Drenagem Urbana Municipais

A legislação em vigor determina que os planos municipais de saneamento, incluindo os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos, deverão ser revistos periodicamente e com participação social, conforme Art. 19 da Lei 14.026 de 2020 e Art. 26 do Decreto 7.217 de 2010.

Lei 14.026/2020

Art. 19.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão aprovados por atos dos titulares e poderão ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 10 (dez) anos.

Decreto 7.217/2010

Art. 26.

A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei no 11.445, de 2007.

Assim, com a finalidade de estabelecer os critérios e requisitos para a atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana do município de Taboão da Serra, bem como a elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana, atendendo aos preceitos da legislação vigente são desenvolvidos os itens seguintes do presente Termo de Referência.

2. OBJETIVOS

O presente Termo de Referência tem por objeto estabelecer as bases técnicas para a atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana do município de Taboão da Serra, bem como a elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana, os quais darão subsídios para a definição das obras e as medidas necessárias para o controle da drenagem urbana no município, de maneira sustentável e integrada aos demais aspectos pertinentes, tais como legislação vigente, infraestrutura urbana e áreas verdes.

Para tanto, o Plano de Macrodrenagem e o Plano de Microdrenagem terão como objetivos específicos:

- a) Caracterizar os elementos existentes e constituintes da macrodrenagem e da microdrenagem para seu dimensionamento;
- b) Ser compatível com a legislação e instrumentos vigentes, como:
 - ✓ A Lei Federal nº 11.445/2007 e 14.026/2020;
 - ✓ O Plano Municipal de Saneamento Básico de Taboão da Serra (2017);
 - ✓ A Lei Estadual nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a política Estadual de Saneamento e dá outras providências;
 - ✓ A Lei 12.305, e de seu Decreto de Regulam. nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010;
 - ✓ A Lei nº 10.257/2001, de 10 de julho de 2001, que estabelece o Estatuto das Cidades.
- c) Identificar os pontos críticos de inundação e com alto índice de erosão;
- d) Estabelecer medidas preventivas e/ou corretivas estruturais e não estruturais de controle de cheias, nos horizontes de curto, médio e longo prazo, objetivando reduzir progressivamente a frequência, a intensidade e a gravidade das ocorrências de enchentes;
- e) Promover a melhoria da eficiência do sistema de drenagem;
- f) Mitigar os efeitos das enchentes para a população, por meio de medidas corretivas e/ou preventivas;
- g) Colaborar com a proteção dos mananciais, das várzeas de inundação e das matas ciliares;
- h) Informar e educar a população para o melhor entendimento sobre a nova proposta de equacionamento dos problemas de drenagem urbana;

- i) Possibilitar a contribuição da sociedade nas etapas de elaboração dos Planos;
- j) Estruturar um banco de dados geográfico das informações passíveis de espacialização para subsidiar a tomada de decisão.
- k) Estabelecer as diretrizes municipais e consolidá-las no Manual de Drenagem Urbana Municipal de Taboão da Serra.

3. JUSTIFICATIVA

A atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana e a elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana deverão incluir uma visão mais moderna da gestão do sistema de manejo de águas pluviais (Garcia, 2003; Souza, 2013, Miguez *et al.*, 2016) bem como a compatibilização das ações com a Lei Federal nº 11.445/2007 e 14.026/2020. Portanto, espera-se estruturar ações e normas para uma gestão do sistema de drenagem urbana municipal mais eficaz e eficiente, no que tange a minimização das enchentes e impactos ambientais, sociais e econômicos.

Desta forma, com a atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana e elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana, será possível:

- ✓ Subsidiar a tomada de ações baseadas em dados, que serão atualizados e organizados ao longo do plano;
- ✓ Priorizar as ações considerando as áreas mais populosas e com problemas mais críticos;
- ✓ Orientar esforços na solução de questões não equacionadas por planos e iniciativas anteriores;
- ✓ Orientar a captação e a destinação de recursos para a realização das intervenções que forem apontadas;
- ✓ Permitir a organização dos investimentos necessários conforme horizontes de planejamento que sejam adequados aos ciclos do Plano Plurianual (PPA);
- ✓ Organizar e prever recursos para medidas não emergenciais, mas estruturadoras dos sistemas de manejo de águas pluviais.

4. PÚBLICO-ALVO

O público a ser beneficiado diretamente com o desenvolvimento da proposta é toda a

população de Taboão da Serra, composta por 297.528 habitantes, em 2021 (IBGE).

5. METODOLOGIA

5.1. REVISÃO DO PLANO DE MACRODRENAGEM URBANA

Os trabalhos de atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana serão iniciados com a elaboração de um Plano de Trabalho tendo por base este Termo de Referência e serão realizados em seis etapas, descritas a seguir:

- Levantamento de Informações;
- Diagnóstico e Análise da Situação Atual;
- Recomendações de intervenções imediatas (ações de curto prazo);
- Proposta de ações prioritárias;
- Proposta de ações sistemáticas

As ações acima descritas conterão, entre outros, os principais assuntos, cabendo à contratada desenvolver os temas e detalhá-los. Deverão ser considerados, além das informações obtidas pelas inspeções de campo, os estudos, projetos e levantamentos existentes, que deverão ser atualizados e adequados aos trabalhos ora especificados. Após a conclusão destas etapas, será elaborado o Plano de Macrodrenagem Urbana do Município de Taboão da Serra.

5.1.1. Levantamento de Dados e Informações

Esta etapa tem como objetivo levantar os dados e informações de aspectos ambientais, sociais, econômicos, hidrológicos e hidráulicos. Para tanto, serão realizadas as atividades apresentadas a seguir.

5.1.1.1. Base cartográfica e Banco de dados geográfico

- Elaboração de cartas temáticas de cada bacia, com base na cartografia disponível para região e em dados secundários, destacando os seguintes temas: hidrografia, topografia, geologia, características de solos em termos de permeabilidade, uso atual das terras, índices de impermeabilização, cobertura vegetal, e estações pluviométricas e fluviométricas;
- Estruturação de um banco de dados geográfico do sistema de macrodrenagem do município, a partir das informações de cadastro disponibilizadas pelos órgãos municipais.

5.1.1.2. Hidrografia, hidrologia e hidrometeorologia

- Levantamento da hidrografia do município, em escala disponível e adequada, com indicações dos corpos d'água;
- Delimitações das bacias, sub-bacias e do município;
- Estudo das características morfológicas das bacias hidrográficas e determinação de índices físicos para as bacias;
- Levantamento de hidrometeorologia;
- Estudo de chuvas intensas para as bacias com a finalidade de determinar as equações de chuvas a serem adotadas nas estimativas dos hidrogramas de cheias;
- Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'água principais, em seções estratégicas, para períodos de retorno de 5, 25, 50 e 100 anos;
- Levantamento e mapeamento das manchas de inundação do evento mais crítico registrado na bacia, indicadas em plantas, em escala adequada, com indicação das áreas atingidas, obtidas a partir de informações das inspeções de campo e estudos existentes; e dos pontos críticos de inundação e de erosão;
- Levantamento das causas das inundações com base nos eventos de extrema significância ocorridos e documentação por meio de registros fotográficos existentes;
- Identificação de deficiências no sistema de drenagem natural ou artificial, baseando-se em estudos hidrológicos;

5.1.1.3. Macro drenagem

- Levantamento de estudos e projetos correlatos a drenagem, existentes e previstos;
- Atualização das informações dos sistemas de macro drenagem existentes no município, baseando-se em:
 - ✓ Cadastros e projetos disponibilizados pelos órgãos responsáveis. Esta descrição deverá englobar desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam o entendimento dos sistemas em operação, incluindo os serviços de manutenção das estruturas de macro drenagem;
 - ✓ Indicação dos pontos de contribuição das galerias e das respectivas áreas de drenagem;

5.1.1.4. Uso e ocupação do solo e socioeconomia

- Levantamento das manchas urbanas, atual e projetada;
- Levantamento dos dados socioeconômicos (população atual e projetada para o horizonte de no mínimo 20 anos para o plano, área do município, densidade e crescimento demográficos, taxa geométrica de crescimento anual da população, grau de urbanização, etc.);
- Levantamento de indicadores de vulnerabilidade social;
- Levantamento das áreas de remoção das construções localizadas dentro das

manchas de inundação levantadas.

5.1.1.5. Aspectos ambientais

- Levantamento das informações ambientais básicas tais como: crescimento demográfico sem planejamento urbano, susceptibilidade a processos erosivos; despejo inadequado de resíduos sólidos e de efluentes sanitários e industriais, perda da biodiversidade e da cobertura vegetal;
- Identificação de áreas com risco de poluição e/ou contaminação;
- Identificação dos processos erosivos e sedimentológicos, das áreas de ocorrência e sua influência na degradação das bacias e da ocorrência de cheias, devendo basear-se em dados secundários, contemplando as áreas fontes de sedimentos, produção, transporte e deposição, bem como as magnitudes das cargas sólidas e as áreas potenciais de ocorrência de processos erosivos.

5.1.1.6. Governança

- Levantamento das medidas de gestão sob responsabilidade direta do município vinculadas ao controle das inundações contemplando a preservação e a mitigação dos seus efeitos, incluindo as questões do uso do solo, áreas de preservação e de várzeas vizinhas, integrantes da mesma bacia hidrográfica;
- Identificação de lacunas no atendimento pelo poder público de um serviço de drenagem eficiente;

5.1.2. Diagnóstico e Prognóstico

Esta etapa tem como objetivo integrar os dados e informações levantados de forma a subsidiar o a elaboração do diagnóstico e prognóstico, avaliando a influência e impacto no sistema de macrodrenagem.

5.1.2.1. Hidrografia, hidrologia e hidrometeorologia

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Projeção, para vinte anos, dos coeficientes de escoamento superficial a serem adotados para simulação das cheias, baseando-se em dados bibliográficos de planejamentos existentes para o desenvolvimento urbano e regional;
- Elaboração de cartas com zoneamento de enchentes para diversos períodos de retorno, de acordo com as informações levantadas e disponibilizadas pelos órgãos municipais;
- Estimativa das áreas afetadas pelas cheias;
- Correlação do mapeamento das áreas de inundação com indicadores de vulnerabilidade social
- A partir dos dados cartográficos, de uso e ocupação do solo e socioeconômicos,

será fixado o estágio atual das unidades hidrográficas do município e elaborados os cenários para o horizonte de projeto do plano (mínimo 20 anos);

- Aplicação de Modelo Matemático Hidrodinâmico: com os cenários elaborados, utilizando os demais dados coletados, serão efetuados os cálculos hidráulicos e hidrológicos que, em conjunto com o levantamento de áreas inundáveis, permite identificar os principais problemas existentes e a antevisão de quais são as medidas que podem ser tomadas para a mitigação dos efeitos das cheias e quais medidas preventivas poderão ser tomadas nas áreas com desenvolvimento urbano acentuado.
- Definição das simulações hidráulico-hidrológicas a serem realizadas e análise dos resultados, apontando as vantagens e desvantagens para cada caso, e definição da melhor situação simulada;
- Definição de critérios para estudos e projetos de drenagem urbana, tais como as vazões de restrição, níveis de cheias para vários períodos de retorno, etc.; e
- Identificação das bacias prioritárias.

5.1.2.2. Macro drenagem

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Análise de estudos e projetos correlatos a drenagem, existentes e previstos;
- Consolidação dos critérios básicos, tais como as vazões de dimensionamento e as taxas de impermeabilização dos terrenos, que levam em consideração os índices de ocupação futura estimados para área de estudo, além do período de retorno;
- Avaliação e análise crítica dos sistemas de manejo de águas pluviais atuais; e
- Análise das obras em curso e programadas com foco na eficiência.

5.1.2.3. Uso e ocupação do solo e socioeconomia

- Análise das informações levantadas;
- Análise do impacto do crescimento das manchas urbanas, atual e projetada no sistema de drenagem;
- Análise da influência dos dados socioeconômicos e dos indicadores de vulnerabilidade social no sistema de drenagem;

5.1.2.4. Aspectos ambientais

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Análise dos dados e informações ambientais identificadas e sua influência no sistema de drenagem;
- Análise de áreas com risco de poluição e/ou contaminação;
- Avaliação dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e da ocorrência de cheias. Esta avaliação deverá basear-se em dados secundários contemplando as áreas fontes de sedimentos, produção,

transporte e deposição, bem como as magnitudes das cargas sólidas e as áreas potenciais de ocorrência de processos erosivos.

5.1.2.5. Governança

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Levantamento das medidas de gestão sob responsabilidade direta do município vinculadas ao controle das inundações contemplando a preservação e a mitigação dos seus efeitos, incluindo as questões do uso do solo, áreas de preservação e de várzeas vizinhas, integrantes da mesma bacia hidrográfica;
- Identificação de lacunas no atendimento pelo poder público de um serviço de drenagem eficiente;

5.1.3. **Recomendações de intervenções imediatas (ações de curto prazo)**

Nesta etapa, as ações de curto prazo contemplarão:

- Indicações de ordem operacional e de manutenção nos sistemas de macrodrenagem;
- Recomendações, correções ou adaptações de obras ou projetos em curso;
- Recomendações e delimitação de áreas a serem protegidas, desocupadas ou reservadas;
- Proposição de medidas de utilização e manutenção da várzea após desapropriação.

5.1.4. **Proposta de ações prioritárias**

As ações prioritárias abrangem os seguintes aspectos:

- Proposição de alternativas de soluções para a simulação escolhida;
- Concepção básica das medidas estruturais;
- Definição da melhor alternativa baseada em análise custo-benefício;
- Recomendações e definição de medidas não estruturais;
- Hierarquização das medidas propostas; e
- Plano de implantação das medidas propostas (etapas de execução).

5.1.5. **Proposta de ações sistemáticas**

As ações sistemáticas incluem:

- Plano de educação ambiental;
- Programa de monitoramento hidráulico-hidrológico;
- Elaboração do arcabouço legal e institucional para implementação do plano com proposta de legislação específica;
- Programa de medidas de fiscalização e controle;
- Implementação e revisão periódica do Plano de Macrodrenagem.

5.2. ELABORAÇÃO DO PLANO DE MICRODRENAGEM

Os trabalhos para Elaboração do Plano de Microdrenagem Urbana serão iniciados com a elaboração de um Plano de Trabalho tendo por base este Termo de Referência e serão realizados em seis etapas, descritas a seguir:

- Levantamento de Informações;
- Diagnóstico e Análise da Situação Atual;
- Recomendações de intervenções imediatas (ações de curto prazo);
- Proposta de ações prioritárias;
- Proposta de ações sistemáticas;

As ações acima descritas conterão, entre outros, os principais assuntos, cabendo à contratada desenvolver os temas e detalhá-los. Deverão ser considerados, além das informações obtidas pelas inspeções de campo, os estudos, projetos e levantamentos existentes, que deverão ser atualizados e adequados aos trabalhos ora especificados. Após a conclusão destas etapas, será elaborado o Plano de Microdrenagem Urbana do Município de Taboão da Serra.

5.2.1. Levantamento de Dados e Informações

Esta etapa tem como objetivo levantar os dados e informações de aspectos ambientais, sociais, econômicos, hidrológicos e hidráulicos. Para tanto, serão realizadas as atividades apresentadas a seguir.

5.2.1.1. Base cartográfica e Banco de dados geográfico

- Elaboração de cartas temáticas com a delimitação de sub-bacias, com base na cartografia disponível para região e em dados de cadastro das redes de águas pluviais, destacando os seguintes temas: hidrografia, topografia, uso do solo, índices de impermeabilização, cobertura vegetal, e estações pluviométricas e fluviométricas;
- Estruturação de um banco de dados geográfico do sistema de microdrenagem do município, a partir das informações de cadastro disponibilizadas pelos órgãos municipais.

5.2.1.2. Identificação de áreas com deficiência no escoamento superficial

- Levantamento e mapeamento de áreas com deficiências no escoamento superficial das águas pluviais em plantas de escala adequada, com indicação das

áreas de formação de lâmina sobre o viário, obtidas a partir de informações das inspeções de campo, estudos existentes e relatos da população;

- Identificação de áreas baixas em relação ao exutório da bacia, que necessitem de soluções para viabilizar o lançamento das águas pluviais superficiais;
- Identificação de pontos de lançamento críticos das galerias de águas pluviais no corpo hídrico receptor que apresentem risco de erosão;
- Levantamento das áreas críticas de alagamento que não possuem redes de microdrenagem.

5.2.1.3. Microdrenagem

- Levantamento de estudos e projetos correlatos a microdrenagem, existentes e previstos;
- Atualização das informações dos sistemas de microdrenagem existentes no município, baseando-se em:
 - ✓ Cadastros e projetos disponibilizados pelos órgãos responsáveis. Esta descrição deverá englobar desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam o entendimento dos sistemas em operação, incluindo os serviços de manutenção da rede de microdrenagem;
 - ✓ Indicação dos pontos de confluência e lançamento das galerias e das respectivas áreas de drenagem; e

5.2.1.4. Governança

- Levantamento das medidas de gestão sob responsabilidade direta do município vinculadas ao controle das inundações contemplando a preservação e a mitigação dos seus efeitos, incluindo as questões do uso do solo, áreas de preservação e de várzeas vizinhas, integrantes da mesma bacia hidrográfica;
- Identificação de lacunas no atendimento pelo poder público de um serviço de drenagem eficiente;

5.2.2. Diagnóstico e Prognóstico

Esta etapa tem como objetivo integrar os dados e informações levantados de forma a subsidiar o a elaboração do diagnóstico e prognóstico, avaliando a influência e impacto no sistema de microdrenagem.

5.2.2.1. Identificação de áreas com deficiência no escoamento superficial

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Aplicação de cálculos hidráulico-hidrológicos que permite identificar os principais problemas existentes e a antevisão de quais são as medidas que podem ser

tomadas para a mitigação problemas de escoamento superficial e quais medidas preventivas poderão ser tomadas nas áreas com desenvolvimento urbano acentuado.

- Definição das simulações hidráulico-hidrológicas a serem realizadas e análise dos resultados, apontando as vantagens e desvantagens para cada caso, e definição da melhor situação simulada;
- Definição de critérios para estudos e projetos de drenagem urbana, tais como as vazões de restrição, níveis de cheias para vários períodos de retorno, etc.; e
- Identificação das bacias prioritárias.

5.2.2.2. Microdrenagem

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Análise de estudos e projetos correlatos a microdrenagem, existentes e previstos;
- Zoneamento das estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas;
- Consolidação dos critérios básicos, tais como as vazões de dimensionamento e as taxas de impermeabilização dos terrenos, que levam em consideração os índices de ocupação futura estimados para área de estudo, além do período de retorno;
- Avaliação e análise crítica dos sistemas de manejo de águas pluviais atuais; e
- Análise das obras em curso e programadas com foco na eficiência.

5.2.2.3. Governança

- Análise e consolidação das informações levantadas;
- Levantamento das medidas de gestão sob responsabilidade direta do município vinculadas ao controle das inundações contemplando a preservação e a mitigação dos seus efeitos, incluindo as questões do uso do solo, áreas de preservação e de várzeas vizinhas, integrantes da mesma bacia hidrográfica;
- Identificação de lacunas no atendimento pelo poder público de um serviço de drenagem eficiente;

5.2.3. **Recomendações de intervenções imediatas (ações de curto prazo)**

Nesta etapa, as ações de curto prazo contemplarão:

- Indicações de ordem operacional e de manutenção emergencial nos sistemas de microdrenagem;
- Recomendações, Correções ou adaptações de obras ou projetos em curso;
- Recomendações e delimitação de áreas críticas para intervenção imediata.

5.2.4. **Proposta de ações prioritárias**

As ações prioritárias abrangem os seguintes aspectos:

- Proposição de alternativas de soluções para as áreas estudadas;
- Concepção básica das medidas estruturais, com proposição do caminhamento de redes a serem projetadas para melhoria da eficiência do sistema;
- Recomendações e definição de medidas não estruturais;
- Hierarquização das medidas propostas; e
- Plano de implantação das medidas propostas (etapas de execução).

5.2.5. Proposta de ações sistemáticas

As ações sistemáticas incluem:

- Programa de Manutenção Periódica das redes de Microdrenagem;
- Elaboração do arcabouço legal e institucional para implementação do plano com proposta de legislação específica;
- Programa de medidas de fiscalização e controle;
- Implementação e revisão periódica do Plano de Microdrenagem.

5.3. ELABORAÇÃO DO MANUAL DE DRENAGEM URBANA MUNICIPAL

O Manual de Drenagem Urbana tem como função orientar os profissionais da Prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam nas seguintes áreas:

- Planejamento e projetos de drenagem urbana;
- Planejamento e controle do uso do solo;
- Projeto, análise e aprovação de novos empreendimentos.

O manual deverá estabelecer critérios de planejamento, controle e projeto, abordando, entre outros, os seguintes assuntos:

- Levantamento de dados de precipitação regionais e Equação de chuva a ser utilizada nos projetos municipais;
- Estabelecimento dos critérios para Estudos Hidrológicos municipais, como período de retorno, coeficientes de escoamento superficial, entre outros;
- Critérios de projeto de drenagem urbana para obras e empreendimentos;
- Elementos hidráulicos para o projeto de estruturas de controle;
- Critérios para a avaliação e controle dos impactos do desenvolvimento urbano sobre o sistema de drenagem;
- Legislação e regulamentação associada;
- Síntese dos planos elaborados para cada sub-bacia.

5.4. ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE DRENAGEM URBANA

A elaboração de Projetos de Drenagem Urbana terá por finalidade propor melhorias estruturais no escoamento das águas pluviais em pontos específicos indicados pelo governo municipal, com a finalidade de solucionar/mitigar os problemas de drenagem urbana nesses locais. As áreas definidas para estudo do escoamento de águas pluviais e elaboração de projeto de drenagem são descritas a seguir.

5.4.1. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE PROJETO

5.4.1.1. ÁREA DE PROJETO 1

A área de Projeto 1 correspondente a Rua Vicente Leporace, entre as Ruas Javan Lessa Ribeiro, Rua Cerro Largo e Rua Oswald Sad, no Jardim São Judas Tadeu, município de Taboão da Serra, conforme figura seguinte.



5.4.1.2. ÁREA DE PROJETO 2

A área de Projeto 2 contempla a canalização do Córrego Ponte Alta, no trecho entre a Rua Maria Patrícia da Silva e Av. Albert Einstein, a montante da Rodovia Regis Bittencourt, conforme figura seguinte.



5.4.1.3. ÁREA DE PROJETO 3

A Área de Projeto 3 engloba região de confluência da Rua Fideralina Gomes de Almeida, Av. Fernando Fernandes e Rua Antônio de Oliveira Salazar.



5.4.2. ESCOPO DOS PROJETOS DE DRENAGEM

5.4.2.1. ESTUDO HIDROLÓGICO

Deverá ser elaborado Relatório Técnico contemplando Estudo Hidrológico das áreas de projeto, com determinação das intensidades de precipitação, vazões, além de planta de bacias e sub-bacias em escala adequada às características do projeto e da região.

5.4.2.2. SERVIÇOS DE CAMPO

A Contratada deverá executar os serviços de apoio técnico, abaixo descritos, e submetê-lo à análise e aprovação da Contratante, antes do início dos projetos. Eventuais complementações destes serviços, necessárias durante o desenvolvimento dos trabalhos, também deverão ser submetidas à aprovação da Contratante.

5.4.2.2.1. Serviços Topográficos

Os serviços topográficos deverão atender à norma NBR 13133 da ABNT e às Normas Técnicas da SABESP, NTS 092 à NTS 117:2000 – Serviços topográficos e geodésicos.

Na execução dos levantamentos topográficos serão utilizadas referências de nível e de coordenadas oficiais do município, podendo ser necessário o transporte desses elementos.

Será fornecida a localização dos marcos de coordenadas e das referências de nível (RN's) a serem utilizados. Os principais serviços previstos são:

- Transporte de referência de nível (nivelamento geométrico de precisão);
- Levantamento planialtimétrico cadastral de faixas até 30 m de largura;
- Levantamento, nivelamento e locação de furos de sondagem;
- Nivelamento geométrico de cruzamento de ruas, pontos de mudança de greide e pontos de mudança de direção;
- Cadastro de PV, BL;
- Equipe de topografia (serviços planialtimétricos).

5.4.2.2.2. Sondagens

As sondagens consistirão em furos a percussão, com localizações, comprimentos e critérios de paralisação definidos a partir da avaliação geológica e geotécnica prévia da região, das características particulares das localidades e das obras a serem projetadas. Estão previstos os seguintes serviços:

- Mobilização, instalação e desmobilização por equipe / equipamento, inclusive transporte até 60 km;
- Perfuração com equipamento de sondagem manual, diâmetro 2 ½ polegadas: furo com um ensaio de penetração SPT a cada metro;
- Deslocamento de equipamento entre furos até 50 m, inclusive reinstalação.

5.4.2.3. PROJETO EXECUTIVO

Os Projetos Executivos de cada uma das três áreas indicadas deverão apresentar:

5.4.2.3.1. Plantas de caminhamento, em escala 1:1.000 / 1:500, contendo:

- Arruamento com nomes atualizados, números de quadras e setores;
- Traçado em planta das redes de drenagem projetadas, com indicação da extensão dos trechos entre singularidades; diâmetros / seções / dimensões; declividades de assentamento; material; profundidade, cotas de tampa e fundo; coordenadas das singularidades, interferências legendadas.
- Rede drenagem existente, nas proximidades da área de projeto, com indicação dos PVs e BL's.
- Tipos e números das singularidades.
- Indicação da estaca de cada acessório/dispositivo.
- Número da planta/perfil de cada trecho.
- Curva de nível em RN oficial.

5.4.2.3.2. Perfis, em escala 1:1000 contendo:

- Locação dos dispositivos projetados (PV, BL, galerias celulares);
- Indicação de todas as interferências, que cruzam ou que caminham paralelas à rede projetada e que possam vir a se constituir em interferências na ocasião da implantação da obra;
- Indicação, de acordo com a legenda, de todas as edificações ao longo da rede com as respectivas numerações;
- Indicação da posição das sondagens (geotécnicas ou eletromagnéticas), dos pontos de referência de nível (RNs);
- Indicação dos nomes das ruas, avenidas, etc., além das faixas de servidão e de passagem;
- Indicação para o trecho: dimensões da tubulação/galeria celular; material utilizado; declividade;
- Profundidade e extensão.
Indicação para a singularidade: cota de fundo e de tampa;
- Profundidade e locação.

5.4.2.3.3. Memorial Descritivo e de Cálculo do Projeto de Drenagem

Memorial Descritivo e de Cálculo do Projeto de Drenagem contendo parâmetros de cálculo utilizados, memória de cálculo do dimensionamento hidráulico das redes projetadas e lista de materiais para cada uma das áreas de projeto.

6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E PRODUTOS

As atividades e respectivos produtos a serem entregues pela contratada estão descritos no cronograma seguinte. Os prazos para entrega de cada produto também foram detalhados contemplando o prazo total de 240 dias.

Código do Produto	Descrição / Conteúdo	Meses								PRAZO A PARTIR DA O.S.
		1	2	3	4	5	6	7	8	
REVISÃO DO PLANO DE MACRODRENAGEM										
R1-MAC	Plano de Trabalho									30 dias
R2-MAC	Levantamento de Informações									60 dias
R3-MAC	Diagnóstico e Prognóstico									90 dias
R4-MAC	Recomendações de Intervenções Imediatas									120 dias
R5-MAC	Proposta de Ações Prioritárias									150 dias
R6-MAC	Proposta de Ações Sistemáticas									180 dias
R7-MAC	Relatório Final do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana									240 dias
REVISÃO DO PLANO DE MICRODRENAGEM										
R1-MIC	Plano de Trabalho									30 dias
R2-MIC	Levantamento de Informações									60 dias
R3-MIC	Diagnóstico e Prognóstico									90 dias
R4-MIC	Recomendações de Intervenções Imediatas									120 dias
R5-MIC	Proposta de Ações Prioritárias									150 dias
R6-MIC	Proposta de Ações Sistemáticas									180 dias
R7-MIC	Relatório Final do Plano Diretor de Microdrenagem Urbana									240 dias
ELABORAÇÃO DO MANUAL DE DRENAGEM MUNICIPAL										
R1-MAN	Relatório de Estruturação do Manual de Drenagem									120 dias
R2-MAN	Relatório Parcial do Manual de Drenagem									180 dias
R3-MAN	Relatório Final do Manual de Drenagem Urbana Municipal									240 dias
ELABORAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DE DRENAGEM										
SC	Serviços de Campo									30 dias
PE1	Projeto Executivo de Drenagem 1									180 dias
PE2	Projeto Executivo de Drenagem 2									180 dias
PE3	Projeto Executivo de Drenagem 3									180 dias
PRAZO TOTAL										240 dias

7. PRODUTOS E FORMATOS DE ENTREGA

Os produtos previstos no item 6 marcam o encerramento de cada etapa de trabalho e deverão ser apresentados em no formato impresso em duas cópias e no formato digital.

Deverão ser organizados em relatórios, mapas, desenhos de cadastro e de projeto, contendo o resultado dos estudos efetuados.

Os relatórios deverão ser encadernados no formato A4 e os desenhos, ilustrações e figuras deverão ser apresentados em escalas adequadas para os formatos A1, A2 e A3, obedecendo-se a altura do formato A4. São produtos a serem entregues pela contratada:

Código do Produto	Descrição	Prazo de Entrega a partir da Emissão da OS
R1-MAC	Plano de Trabalho	30 dias
R2-MAC	Levantamento de Informações	60 dias
R3-MAC	Diagnóstico e Prognóstico	90 dias
R4-MAC	Recomendações de Intervenções Imediatas	120 dias
R5-MAC	Proposta de Ações Prioritárias	150 dias
R6-MAC	Proposta de Ações Sistemáticas	180 dias
R7-MAC	Relatório Final do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana	240 dias
R1-MIC	Plano de Trabalho	30 dias
R2-MIC	Levantamento de Informações	60 dias
R3-MIC	Diagnóstico e Prognóstico	90 dias
R4-MIC	Recomendações de Intervenções Imediatas	120 dias
R5-MIC	Proposta de Ações Prioritárias	150 dias
R6-MIC	Proposta de Ações Sistemáticas	180 dias
R7-MIC	Relatório Final do Plano Diretor de Microdrenagem Urbana	240 dias
R1-MAN	Relatório de Estruturação do Manual de Drenagem	120 dias
R2-MAN	Relatório Parcial do Manual de Drenagem	180 dias
R3-MAN	Relatório Final do Manual de Drenagem Urbana Municipal	240 dias
SC	Serviços de Campo	30 dias
PE1	Projeto Executivo de Drenagem 1	180 dias
PE2	Projeto Executivo de Drenagem 2	180 dias
PE3	Projeto Executivo de Drenagem 3	180 dias

Os títulos dos relatórios acima apresentados constituem apenas uma orientação preliminar e poderão ser alterados em função do andamento dos trabalhos. A aprovação, por parte da equipe da Prefeitura, não exime a contratada da responsabilidade técnica dos trabalhos.

8. EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos objeto deste Termo de Referência serão acompanhados e fiscalizados por técnico, designado pela Prefeitura Municipal de Taboão da Serra. A referida supervisão, a seu

critério, poderá convidar técnicos de outras entidades, governamentais ou não, para integrarem uma Comissão de Acompanhamento Técnico.

Os desenhos e documentos elaborados pela contratada em razão dos estudos especificados neste Termo de Referência deverão ser previamente analisados pelo técnico designado, em reunião conjunta com representante da contratada, para posterior encaminhamento ao Agente Técnico. Para tal, um conjunto de todos os relatórios deverá ser entregue à Prefeitura, em caráter preliminar, para fins de análise e aprovação.

Vale ressaltar que os produtos elaborados serão de propriedade da Prefeitura Municipal de Taboão da Serra, sendo proibida a sua reprodução para outras finalidades sem prévio consentimento da Prefeitura Municipal.

9. METAS

As principais metas a serem alcançadas com a Elaboração dos Planos de Macro e Microdrenagem, além dos Projetos Executivos e do Manual de Drenagem Urbana Municipal são:

- Fornecer aos gestores municipais dados e informações fundamentais na tomada de decisão em relação à aplicação dos recursos orçamentários do município na melhoria da prestação dos serviços de drenagem;
- Implementar melhorias estruturais e não-estruturais no sistema de drenagem do município;
- Realização de reunião participativa para a apresentação ou discussão com a sociedade;
- Implementação das Diretrizes Municipais para todos os sistemas de drenagem urbana por meio do Manual de Drenagem Urbana Municipal.

10. BIBLIOGRAFIA

GARCIA, R. Subsídios para a elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem de São José dos Campos – SP: Análise do adensamento urbano na bacia do Ribeirão Vidoca com enfoque da Lei do Zoneamento 165/97. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos: UNIVAP, 2003.

MIGUEZ, M.G.; VERÓL, A.P.; REZENDE, O.M. Drenagem Urbana Sustentável – Do Projeto Tradicional à Sustentabilidades. 1Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

SOUZA, V.C.B. Gestão da drenagem urbana no Brasil: desafios para a sustentabilidade. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA): v.1, n.1, p. 057-072, 2013.

Res. técnico: Guilherme Pereira Alberto
Eng. Civil