

TERMO DE REFERÊNCIA

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR REGIONAL DE DRENAGEM COM ABRANGÊNCIA NOS MUNICÍPIOS DO CONDEMAT PERTENCENTES À SUB- BACIA ALTO TIETÊ - CABECEIRAS

PROPONENTE TOMADOR

Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê - CONDEMAT

COLEGIADO

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT

FINANCIAMENTO

Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO

Agosto de 2024

Sumário

1. APRESENTAÇÃO INSTITUCIONAL DO PROPONENTE – CONDEMAT	4
2. DIAGNÓSTICO E JUSTIFICATIVA.....	6
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. OBJETIVO GERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. ÁREA DE ESTUDO.....	19
5. POPULAÇÃO ATENDIDA	21
6. METODOLOGIA.....	22
6.1. ETAPA 1 - PLANO DE TRABALHO.....	22
6.2. ETAPA 2 – MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA.....	23
6.3. ETAPA 3 - LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS, INVESTIGAÇÕES DE CAMPO E AVALIAÇÃO DO QUADRO INSTITUCIONAL E LEGISLAÇÃO	24
6.4. ETAPA 4 - CADASTRO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM	27
6.5. ETAPA 5 - DIAGNÓSTICO	30
6.5.1. Diagnóstico das instalações do sistema de drenagem existente:	31
6.5.2. Diagnóstico da gestão dos serviços de drenagem, abrangendo os assuntos especificados a seguir:	33
6.5.3. Diagnóstico administrativo	34
6.6. ETAPA 6 - PROGNÓSTICO.....	35
6.7. ETAPA 7 – ESTUDO DE ALTERNATIVAS	37
6.8. ETAPA 8 – DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS RECOMENDADAS E PLANO DE IMPLANTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES	39

6.9. ETAPA 9 - ANTEPROJETOS E ORÇAMENTOS DAS ALTERNATIVAS RECOMENDADAS	41
6.10. ETAPA 10 - MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	43
6.11. ETAPA 11 - ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO	44
6.12. ETAPA 12 - CAPACITAÇÃO DA EQUIPE	45
7. PARCERIAS	45
8. EQUIPE TÉCNICA.....	46
8.1. CONTRATANTE	46
8.2. CONTRATADA	47
9. METAS, AÇÕES E INDICADORES	49
10. PRODUTOS E RESULTADOS ESPERADOS.....	52
11. ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE	53
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1. APRESENTAÇÃO INSTITUCIONAL DO PROPONENTE – CONDEMAT

O Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê - CONDEMAT foi constituído em 2010 sob a forma de pessoa jurídica de direito público e íntegra, hoje, a administração indireta dos municípios de Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Igaratá, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Branca, Santa Isabel e Suzano.

É, atualmente, o maior consórcio da Região Metropolitana de São Paulo, com mais de 3,2 milhões de habitantes, o maior contingente populacional depois da Capital. Seu território ultrapassa 3.400 quilômetros quadrados, sendo uma das maiores reservas de Mata Atlântica do Estado e berço do Rio Tietê, principal curso d'água paulista. Sua economia tem como principais pilares os setores de agricultura (Cinturão Verde), comércio, indústria, serviços e turismo e contribui com mais de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) paulista.

O território do CONDEMAT fica entre as duas principais regiões metropolitanas do País – São Paulo e Rio de Janeiro – e é cortado por importantes rodovias, com destaque para Presidente Dutra, Ayrton Senna/Carvalho Pinto, Fernão Dias, Mogi-Bertioga e Rodoanel. A região também abriga o maior hub logístico da América Latina, que é o Aeroporto de Guarulhos, e possui um sistema ferroviário que abrange o transporte de cargas e de passageiros.

Tendo como missão a defesa dos interesses políticos, administrativos, econômicos e sociais para o desenvolvimento integrado e sustentável no seu território, o CONDEMAT atua no planejamento, execução, coordenação e acompanhamento de projetos regionais para a concretização das políticas públicas intermunicipais.

A estrutura do CONDEMAT funciona com o Conselho de Prefeitos e as Câmaras Técnicas integradas por gestores dos municípios consorciados nas áreas de maior interesse comum, dentre as quais podem ser citadas Agricultura, Assistência Social, Cultura, Desenvolvimento Econômico, Educação, Esportes, Finanças, Gestão Ambiental, Habitação, Planejamento Urbano e Mobilidade, Saúde, Segurança e Turismo. Sempre com respeito as diferentes características, dimensões territoriais e vocações dos municípios consorciados.

Esse modelo de cooperação regional tem gerado importantes conquistas para o CONDEMAT nesses 13 anos de existência. O consórcio dispõe de serviços para os consorciados em áreas como saúde e infraestrutura e oferece diversas parcerias que apoiam a atuação municipal, além de projetos voltados para a capacitação de equipes técnicas.

Nos últimos anos, o CONDEMAT tem sido referência em algumas iniciativas junto ao Governo do Estado, dentre as quais pode ser citada a habilitação de projetos junto ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro). Temos dois projetos habilitados – um já concluído e outro em fase de conclusão -, sem contrapartida, o que inspirou outros consórcios da Região Metropolitana. Também é piloto de um programa estadual de combate ao descarte de resíduos sólidos e foi uma das primeiras regiões do Estado a receber uma Usina Móvel para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (RCC).

No final de 2022, o CONDEMAT foi o único consórcio do Estado de São Paulo a ser habilitado pelo Ministério do Meio Ambiente para implantação de biodigestores em escolas municipais. O investimento é de cerca de R\$ 135 mil e está em fase de execução, sendo que os equipamentos serão instalados em escolas de Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Salesópolis e Suzano.

Ainda no ano de 2022, o CONDEMAT fechou parcerias com a iniciativa privada e recebeu três prêmios em decorrência de ações integradas como a educação ambiental, a ampliação da coleta seletiva nas cidades, o empreendedorismo social e o fortalecimento das ações municipais para cumprimento das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs). As premiações foram primeiro lugar no Prêmio Estratégia ODS; primeiro lugar na etapa estadual do Prêmio Prefeito Empreendedor do Sebrae; e segundo no Prêmio Boas Práticas ODS do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

Entre as finalidades do CONDEMAT, estipuladas no seu Protocolo de Intenções e no seu Estatuto, está “a drenagem das águas pluviais, as atividades de prevenção de enchentes e o controle da erosão, bem como promover outras ações relativas à elevação da qualidade do meio ambiente na área da bacia hidrográfica que compreende o território de atuação”. Da mesma forma, é premissa do consórcio “promover formas conjuntas de planejamento,

criando mecanismos conjuntos para consultas, estudos, execução, fiscalização e controle de atividades que interfiram na área compreendida”.

Esses destaques são essenciais para comprovar a pertinência do projeto em tela, assim como a condição do CONDEMAT em buscar a sua execução. O consórcio, por sua estrutura administrativa, financeira e jurídica, pode efetuar contratações ou desenvolver parcerias com universidades, fundações, empresas privadas e institutos de pesquisa para a adequada composição pluridisciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar na execução de empreendimentos que requeiram especializações diversas, tal como o ora proposto.

Além disso, conta diretamente com o apoio técnico das equipes municipais, através das Câmaras Técnicas constituídas, sendo no caso específico deste empreendimento, direcionadas aos grupos de trabalho de Gestão Ambiental, Infraestrutura e Planejamento Urbano.

Sempre, destaca-se, seguindo os termos do Manual de Procedimentos Operacionais do Fehidro e da legislação pertinente, nela incluída todo o arcabouço de deliberações da SECOFEHIDRO e outras instâncias do Sistema Integrado de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, assim como em consonância com as diretrizes metropolitanas do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê (PDMAT 3) elaborado pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE).

2. DIAGNÓSTICO E JUSTIFICATIVA

O propósito deste estudo é reunir subsídios para orientar, de forma estratégica, as ações, prazos e investimentos necessários em drenagem no território do CONDEMAT, inserido dentro da Sub-Bacia Alto Tietê-Cabeceiras, para possibilitar principalmente o combate às inundações, enchentes e alagamentos que afetam as cidades do território, causando prejuízos e tragédias, inclusive com vítimas fatais.

O projeto, inclusive, segue as diretrizes do PDMAT 3, que em seu Resumo Executivo prevê “Fomentar a gestão integrada de águas pluviais e de riscos de inundação, concebida na forma de um sistema organizacional, para promover o controle das águas urbanas, por meio de intervenções estruturais e não estruturais, com a coordenação dos atores

envolvidos, a articulação de políticas públicas, a realização de ações de controle social, capacitação técnica e sustentabilidade econômico-financeira”, (DAEE, 2011).

Pertencem à Sub-Bacia Alto Tietê – Cabeceiras um total de 10 cidades, sendo 09 (nove) delas integrantes do CONDEMAT - Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano – e a outra a Capital São Paulo. Território que concentra o maior adensamento populacional da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) a qual, por sua vez, é a mais desenvolvida do País. Dados compilados pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), por meio dos dados preliminares do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, apontam que a RMSP recebeu 21 novos moradores a cada hora nos últimos 12 anos.

Na outra ponta desse desenvolvimento estão os problemas que acompanham o acelerado processo de urbanização, a precariedade ou mesmo ausência de planejamento urbano, a insuficiente infraestrutura de drenagem, os problemas sociais e as ocupações irregulares. Fatores que potencializam os processos de alagamentos, inundações e enchentes, cada vez mais frequentes nos municípios da região Alto Tietê - Cabeceiras. E não podemos esquecer, ainda, da influência das mudanças climáticas nesse processo.

Reportagens divulgadas pela imprensa mostram que, no primeiro trimestre de 2023, as cidades do CONDEMAT que pertencem ao Alto Tietê - Cabeceiras foram duramente afetadas pelas chuvas, com inundações e enchentes que provocaram desalojamento de famílias, comprometeram a mobilidade urbana, inclusive com interrupção no transporte ferroviário e rodoviário de passageiros, e provocaram a morte de pelo menos três pessoas. Cenário de alta criticidade já registrado em anos anteriores.



Prefeito de Guarulhos vai à Justiça se DAEE não resolver enchentes

Guti reclamou de inundações na cidade causadas pelo transbordamento do Rio Tietê

Homem desaparece após carro cair dentro de rio na Grande SP

Outras duas pessoas que estavam no veículo em Arujá conseguiram escapar



SÃO PAULO Um homem de 30 anos desapareceu em Arujá, na [região metropolitana de São Paulo](#), após o carro em que estava capotar e cair em um rio na noite desta quarta-feira (1º). Outras duas pessoas estavam no veículo e conseguiram sair sem ferimentos.

O motorista relatou que o capotamento foi provocado pelo [temporal](#) que caía no momento. O carro derrapou em uma poça de água e o condutor perdeu o controle da direção.

Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/02/homem-desaparece-apos-carro-cair-dentro-de-rio-em-aruja-sp.shtml>

fique por **dentro** **Chacina na Bahia** **Fundos exclusivos** **Previsão do tempo** **Mega-Sena** **The Town**

Ferraz de Vasconcelos decreta situação de emergência após chuvas causarem estragos na cidade

Prefeita Priscila Gambale (Podemos) também confirmou que, devido à situação atual da cidade, a programação do Carnaval neste ano foi cancelada. Prefeitura afirma que cerca de 80 famílias estão em situação de vulnerabilidade.

Por **g1 Mogi das Cruzes e Suzano**
03/02/2023 19h35 · Atualizado há 6 meses



Fonte: <https://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2023/02/03/ferraz-de-vasconcelos-decreta-estado-de-calamidade-publica-apos-chuvas-causarem-estragos-na-cidade.ghtml>

Mais de 1,5 mil pessoas estão desalojadas por causa de deslizamentos e enchentes em Itaquaquetuba

Pessoas desalojadas são aquelas que, devido a medidas de segurança, não podem voltar para casa até que os imóveis sejam liberados. O grande volume das chuvas tem impactado diversos bairros das cidades do Alto Tietê, principalmente em áreas de risco.

Por g1 Mogi das Cruzes e Suzano
25/02/2023 08h41 · Atualizado há 6 meses



Na tentativa de amenizar os estragos causados pelas fortes chuvas, Condemat solicita apoio do DAEE

O pedido foi realizado pelo Presidente e Prefeito de Mogi, Caio Cunha, que solicitou a abertura das comportas da Barragem da Penha

Publicado há 6 meses em 18 de Fevereiro de 2023
Por Leticia Faria



ÚLTIMAS NOTÍCIAS

- MOGI DAS CRUZES / há 20 minutos
Veredores de Mogi instituem o Prêmio Glória Maria
- MOGI DAS CRUZES / há 19 horas
homem-e-presos-

Recente levantamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) mostra que nos últimos 60 anos, a temperatura em regiões do País aumentou em até 3 graus, situação provocada pela crise climática, ocupação desenfreada e desmatamento, cenário que tem fortes impactos no regime de chuvas, e conseqüentemente, nas cheias. Esse recorte reforça os impactos que a crise climática já tem e terá para os próximos anos na região.

No território em questão, as cidades – em sua maioria – são conurbadas e os problemas têm efeito dominó, ou seja, os prejuízos econômicos, ambientais e sociais de uma enchente não se limitam apenas ao município de origem do episódio. Eles comprometem também os vizinhos, o que demonstra a necessidade de um plano estratégico no âmbito regional para maior efetividade de resultados nos investimentos.

O PDMAT 3, principal documento norteador de ações articuladas estruturais e não estruturais do Governo do Estado de São Paulo, é do ano de 2013 e já apontava como um dos maiores desafios no tema as diferentes instâncias para a tomada de decisões sobre a drenagem urbana, visto que o Rio Tietê é de domínio do Estado, porém são os municípios que têm a competência da gestão de drenagem e uso do solo.

O documento na época também mostrava que a área de várzeas da Bacia Alto Tietê, segundo projeções, havia perdido metade de sua extensão, saindo de 140 km² para 70 km². A situação resulta em menos tempo de retenção de água, de 48 para 12 horas.

Mais de 10 anos depois, as taxas de impermeabilização dos terrenos aumentaram devido à expansão urbana - promovendo a impermeabilização progressiva que altera a função reguladora das regiões inundáveis - da mesma forma que avançaram as ocupações irregulares em encostas e áreas susceptíveis a erosão, num processo que intensifica o carreamento de resíduos para os corpos d'água. Como resultado, há assoreamento das calhas de córregos e rios e os episódios de cheias de grande magnitude são cada vez mais frequentes, mostrando a insuficiência da capacidade de reservação da sub-bacia mesmo com a operação dos cinco reservatórios que formam o Sistema Produtor Alto Tietê, o qual faz parte do plano estadual de controle de enchentes na região Cabeceiras.

Ainda segundo o PDMAT 3, as perspectivas futuras apontam mais desafios para a região. Até 2030 a taxa de impermeabilização para a bacia do Alto Tietê deve atingir percentual superior a 90%, sendo que a média no período era de 80-85%. Entre as áreas que devem ser mais impactadas, segundo o modelo previsto no Relatório 11 do documento, estão as bacias dos reservatórios Taiapuê e Jundiá, além do município de Mogi das Cruzes, todos na área do CONDEMAT.

Os investimentos em desassoreamento são ferramentas importantes para evitar e minimizar as cheias dos rios, em especial o rio Tietê, que corta vários municípios do CONDEMAT. O PDMAT 3 lembra que enquanto os grandes municípios conseguem atuar com ações que incluem canalização e retificação das estruturas, os menores dependem de órgãos estaduais para colocar os projetos em prática. O último grande investimento em

obras de desassoreamento na região foi promovido entre 2019 e 2020 pelo DAEE. Na época, foi contemplado um trecho de cerca de 44 quilômetros do rio Tietê, desde o Córrego Três Pontes, na divisa de São Paulo com Itaquaquecetuba até o Córrego Ipiranga, em Mogi das Cruzes, o que representou a retirada de aproximadamente 88,8 mil m³ de sedimentos, vegetação e lixo – o equivalente a 17 mil caminhões (5,3 mil m³), segundo o governo estadual. Agora, no segundo semestre de 2023, o departamento planeja desassorear os trechos da Barragem da Penha até Guarulhos e de Guarulhos até Mogi das Cruzes, contemplados, respectivamente, no lote 3 e 4 do projeto. Cabe ressaltar, no entanto, que os prazos de liberação dos investimentos e dos processos licitatórios são morosos e não acompanham a velocidade em que os cursos d'água voltam a ser assoreados, comprometendo a eficácia dos resultados esperados.

Para universalizar os investimentos e promover ações integrais entre as cidades do subcomitê ou até mesmo com os subcomitês vizinhos, o PDMAT 3 sugeriu a criação de Distritos de Drenagem, sistema que dividiria as áreas dos grupos de acordo com suas características. No caso da Sub-bacia Alto Tietê - Cabeceiras essa divisão criaria a Cabeceira-Montante e Cabeceira-Jusante.

Quadro 8.01. Distritos de Drenagem propostos para a divisão da BAT

Distrito de Drenagem	Sigla
Cabeceiras-Montante	CBM
Cabeceiras-Jusante	CBJ
Penha-Cabuçu de Cima	PCC
Penha-Aricanduva	PPA
Penha-Tamanduateí	PPT
Pinheiros-Cabuçu de Baixo	PCB
Pinheiros-Pirapora	PIP
Tamanduateí	BTT
Pinheiros-Pinheiros	PPP
Billings	BTB
Cotia-Guarapiranga	CTG
Juqueri-Cantareira	JCT

Fonte: <http://www.dae.sp.gov.br/site/macrodrenagem/>

De acordo com a descrição do Relatório 11, os dois distritos possuem pontos de controle no rio Tietê:

- Cabeceiras-Montante (CBM): recebe as contribuições da região de cabeceira com predominância de áreas rurais pouco impermeabilizadas, exceto pelas áreas urbanas dos municípios do extremo leste da RMSP como Mogi das Cruzes e Itaquaquetuba. Parte do escoamento superficial é controlado pelos reservatórios do SPAT operados pela SABESP (Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Jundiá e Taiacupeba). As várzeas do rio Tietê se encontram ainda bastante preservadas, favorecendo o retardamento e o amortecimento dos hidrogramas de cheia. Por esses dois motivos, a vazão de restrição para esse Distrito é de apenas 120 m³/s;
- Cabeceiras-Jusante (CBJ): a área de drenagem incremental do rio Tietê até a foz do rio Baquirivu, já se encontra bastante urbanizada, produzindo um pico de vazão de 1.100 m³/s, decorrente principalmente, das contribuições dos rios Itaquera, Jacu e do próprio Baquirivu. Cabe salientar que o núcleo da tormenta de projeto está localizado sobre essas sub-bacias, abrangendo toda a região nordeste da BAT. Apesar disso, as vazões descarregadas na Barragem da Penha são da ordem de 600 m³/s, devido à laminação na área de várzea do Parque Ecológico do Tietê; (DAEE, 2011).

Figura 11.02. Unidades de Planejamento Propostas: Regionalização em 12 Distritos de Drenagem



Fonte: <http://www.dae.sp.gov.br/site/macrodrenagem/>

Para fazer a gestão destes distritos, foi projetada a implantação da figura do Gestor Metropolitano de Drenagem (GMD) que teria a função de “atuar, direta ou indiretamente, no planejamento, na regulação, na fiscalização e na prestação dos serviços de drenagem, buscando, fundamentalmente, a integração das ações”. No entanto, a medida não foi levada adiante. Caso fosse colocada em prática, o grupo poderia estabelecer acordos, discutir pautas em comuns, além de buscar a celebração de acordos e convênios com o Estado para facilitar a articulação técnico-institucional, algo que o CONDEMAT realiza com sucesso em várias áreas, inclusive através das representações dos municípios no Subcomitê Alto Tietê – Cabeceiras.

Outro investimento previsto no PDMAT 3, até hoje não executado, é a segunda fase do Parque Várzeas do Tietê, “considerada determinante para a contenção da expansão da urbanização dos centros urbanos de Itaquaquecetuba, Poá, Suzano, Ferraz de Vasconcelos, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, de forma a respeitar os limites do leito maior do Rio Tietê”.

Mais um ponto importante a considerar é que dos municípios do CONDEMAT que estão na região Alto Tietê Cabeceiras, sete possuem planos de macrodrenagem, porém apenas dois deles foram elaborados há menos de três anos – no caso, Arujá (2022) e Suzano (2022) - os outros demandam atualizações – Guarulhos (2008), Itaquaquecetuba (2014), Mogi das Cruzes (2013), Poá (2018) e Salesópolis (2016). Ferraz de Vasconcelos - muito castigada pelas enchentes deste ano e com pontos de divisa com a Capital – não possui Plano de Macrodrenagem, mas tem um projeto em análise pelo Fehidro 2022. A atual administração municipal de Biritiba Mirim, por sua vez, informa não dispor de plano de drenagem e não tem dados sobre um projeto que teria sido viabilizado pelo Fehidro em 2010. Vale destacar, ainda, que Itaquaquecetuba e Guarulhos estão pleiteando recursos junto ao Fehidro 2023 para atualização dos seus respectivos planos.

A principal carência identificada dos municípios, inclusive dos que possuem planos de macrodrenagem, é o cadastramento da rede de microdrenagem. As cidades, em sua maioria, não possuem cadastros dos corpos d’água para drenagem, o que dificulta as ações

de combate às enchentes. Assim, apresentamos a tabela abaixo, contendo um resumo da situação de cada município envolvido neste projeto quanto aos planos de macro e microdrenagem e cadastro de corpos d'água.

Tabela 1 – Planos e Cadastro de Drenagem nos Municípios envolvidos no Plano Regional.

Município	Macro drenagem	Micro drenagem	Cadastro de Corpos D'água
Arujá	Sim (2022)	Não	Não
Biritiba-Mirim	Não*	Não	Sim
Ferraz de Vasconcelos	Não**	Não	Não
Guarulhos	Sim (2008)***	Não	Sim
Itaquaquecetuba	Sim (2014)***	Não	Não****
Mogi das Cruzes	Sim (2013)	Não	Não****
Poá	Sim (2018)	Não	Sim
Salesópolis	Sim (2016)	Não	Não
Suzano	Sim (2022)	Não	Sim

*Atual administração municipal não tem dados sobre a existência de um projeto em execução de 2010

**Projeto para elaboração do plano de macro drenagem em análise pelo Fehidro em 2022

*** Itaquaquecetuba e Guarulhos pleiteam recursos do Fehidro 2023 para atualização dos planos

**** Município utiliza dados da antiga Emplasa

Neste sentido, o CONDEMAT, no seu papel de elaborar e executar projetos, obras e serviços que visem melhorar as atividades de interesse público, tal como a drenagem das águas pluviais, as atividades de prevenção de enchentes e o controle de erosão (Estatuto, página 4), vem requerer recursos para a **“ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR REGIONAL DE DRENAGEM COM ABRANGÊNCIA NOS MUNICÍPIOS DO CONDEMAT PERTENCENTES À SUB-BACIA ALTO TIETÊ - CABECEIRAS”**. O empreendimento proposto se enquadra no PDC 1 – Bases Técnicas em Recursos Hídricos - 1.2 Planejamento e gestão de recursos hídricos, dentro da ação “Elaboração ou revisão de Planos Diretores Municipais para manejo de águas pluviais, em consonância com as diretrizes metropolitanas do PDMAT 3, com o devido cadastramento e georreferenciamento da rede de macro e micro drenagem”.

É importante ressaltar que o plano regional será uma ferramenta importante para que os municípios possam realizar obras internas para correção de problemas de drenagem, especialmente, em áreas de risco de inundação, além de intervenções de combate e prevenção às enchentes. Como trará informações atualizadas, o documento poderá ser utilizado, ainda, como um norteador das políticas ambientais dos municípios no que diz respeito aos licenciamentos e as ações para conter as áreas de risco e minimizar os impactos das mudanças climáticas.

Reforçando que todas as ações promovidas pelas cidades terão impactos positivos na região como um todo, já que a característica é de um território permeável, em que as divisas são muito próximas. Por isso, se faz necessário a atualização, ou mesmo a elaboração (no caso dos que não possuem), dos planos de drenagem e manejo de águas pluviais dos municípios envolvidos, assim como suas devidas compatibilizações, para subsidiar a elaboração do plano regional. Nesse aspecto é importante considerar também os cadernos de drenagem do município de São Paulo, que está fora do CONDEMAT, mas pertence à mesma Sub-Bacia e abrange área de repercussão para a região, dada as várias divisas com os municípios do consórcio. Estes cadernos de drenagem de São Paulo serão considerados em conjunto com os estudos concebidos por este projeto, possibilitando que o Plano Regional proposto cubra toda a área de extensão da sub-bacia do ATC. Ressalta-se, ainda, que o CONDEMAT possui boa relação com a Prefeitura de São Paulo e já há discussões conjuntas para a solução de impasses em outras áreas que envolvem as divisas dos municípios da região com a Capital. Além disso, São Paulo integra o mesmo Subcomitê que as cidades do consórcio.

É vital esclarecer, ainda, que para o acompanhamento do projeto será constituído um Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT), formado por representantes de todos os municípios atendidos, com convite para participação de São Paulo e com apoio institucional do DAEE, que acompanhará o andamento dos trabalhos. O GAT é um dos frutos da parceria entre o CONDEMAT e o DAEE, que desde março de 2023 promove reuniões mensais para debater projetos e desenvolver ações conjuntas de combate aos efeitos das cheias na região

(fotos abaixo). Desta forma, o intercâmbio das informações será feito de maneira mais ágil e resolutiva.

O grupo ficará encarregado por acompanhar a sistematização das informações apuradas com o objetivo de analisar seu conteúdo e validar as informações apresentadas pela empresa contratada. O GAT também será responsável pela aprovação dos projetos e relatórios. Ao final de cada etapa a contratada deverá encaminhar os produtos por meio digital ao CONDEMAT e apresentá-los ao GAT durante reunião, que terá o prazo de 10 dias corridos para aprovação ou pedido de alterações. Os pagamentos serão realizados após a aprovação dos produtos pelo grupo.

Por fim, é necessário esclarecer que a aplicação do que for previsto no Plano Regional será respaldada através de lei a ser aprovada nos municípios envolvidos e resoluções do CONDEMAT a partir de aprovação do colegiado de prefeitos, com discussão preliminar também em outras instâncias colegiadas, como o Subcomitê Alto Tietê, e respeitando diretrizes superiores vigentes no Governo do Estado e União.

A existência de um Plano Regional de Drenagem, com abrangência menor que o PDMAT3, justifica-se fundamentalmente pela necessidade de maior agilidade na implementação de soluções de enfrentamento das enchentes, inclusive com a possibilidade de obtenção de outras fontes de financiamento pelo CONDEMAT.





3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Este projeto tem como objetivo geral a elaboração de um plano regional de drenagem para os municípios do CONDEMAT pertencentes à Sub-bacia Alto Tietê - Cabeceiras, compatível com o PDMAT 3 e suas atualizações, por meio de estudos e análises que se

iniciam na escala local, com o cadastramento da rede de drenagem dos principais cursos d'água e galerias correspondentes, e expandem até a escala regional, de forma a adequar o planejamento de micro e macrodrenagem nos municípios envolvidos no Plano (Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano), levando em consideração também os cadernos de drenagem lançados recentemente pelo município de São Paulo para atuar de maneira consonante.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral proposto são necessários o cumprimento dos objetivos específicos a seguir:

- Elaborar plano de trabalho, contendo cronograma e redistribuição do orçamento, caso seja necessário;
- Definir, organizar e colocar em prática os mecanismos de participação pública;
- Criar um Banco Regional de Dados da sub-bacia ATC, a partir de levantamento e coleta de dados e inventário de estruturas hidráulicas;
- Cadastramento e georreferenciamento dos principais cursos d'água dos municípios, incluindo as galerias correspondentes a eles;
- Desenvolver Diagnóstico e Prognóstico da região ATC;
- Mapear as áreas de enchentes, considerando o levantamento do Instituto de Planejamento Ambiental – IPA/2020;
- Definir critérios e diretrizes de planejamento para a sub-bacia ATC, em conformidade com o PDMAT3;
- Executar estudos hidrológicos e hidrodinâmicos avançados para embasar os planos de ações e de macro e microdrenagem municipais;
- Formular Plano de Ações, contendo ações tanto estruturais quanto não estruturais, em nível de macro e microdrenagem, também de acordo com o PDMAT3;
- Produzir os Planos de Drenagem dos Municípios participantes do projeto:
 - Na presente data os municípios de Itaquaquetuba e Guarulhos buscam recursos junto ao Fehidro para atualizar seu Plano de Macrodrenagem, enquanto Ferraz de Vasconcelos está com o projeto aprovado pelo Fehidro e aguarda assinatura da minuta. Caso essas propostas sejam aprovadas ou executadas, elas serão retiradas do escopo deste projeto e serão apenas compatibilizadas.
 - Atualizar os planos de Macrodrenagem de Mogi das Cruzes, Poá e Salesópolis;
 - Compatibilizar os planos de Arujá e Suzano;

- Efetuar a produção do Plano Regional de Drenagem dos municípios do CONDEMAT pertencentes à sub-bacia ATC, em conformidade com o PDMAT3, considerando os planos municipais elaborados e a compatibilização com os cadernos de drenagem de São Paulo;
- Produzir Relatório Final Completo e Resumo Executivo;
- Capacitar as equipes das administrações municipais para utilizar o Plano Regional de Drenagem do ATC, os respectivos Planos municipais de Macro e Microdrenagem e o Banco Regional de Dados do ATC, por meio da realização de oficinas de treinamento e elaboração de guia de usuário.

4. ÁREA DE ESTUDO

O projeto será desenvolvido nos municípios do CONDEMAT que compõem a sub-bacia hidrográfica Alto Tietê - Cabeceiras (ATC), dentro da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 06), sendo eles Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano, considerando para fins de compatibilização também a interface com parte da região leste do município de São Paulo, na porção limítrofe com as cidades do consórcio. A sub-bacia ATC possui uma área de drenagem de 1.859 km² (Figura 1), que se estende desde as nascentes do rio Tietê, no município de Salesópolis, até o extremo leste da cidade de São Paulo. O território integra a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo, abrigando o Parque Estadual da Serra do Mar, o Parque Estadual Nascentes do Rio Tietê, a área de proteção ambiental da várzea do Rio Tietê, o bioma Mata Atlântica e a área de proteção da Serra do Itapeti.

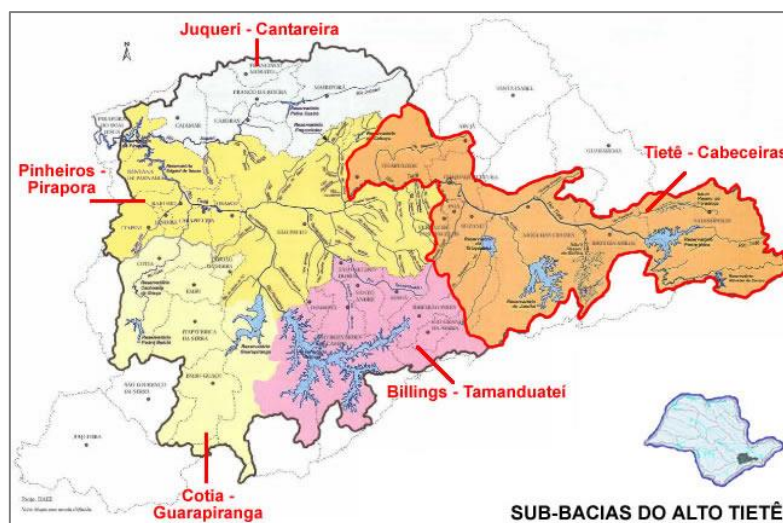


Figura 1 – UGRHI 06, com destaque para sub-bacia ATC.

Na região Cabeceiras estão localizados os aproveitamentos do Sistema Produtor do Alto Tietê (SPAT), o terceiro em importância para a RMSP (Comitê AT), e do Sistema Rio Claro, destinados prioritariamente ao abastecimento público – atendendo a cerca de quatro milhões de pessoas - e ao controle das cheias. Seus principais cursos hídricos são: Rio Tietê, Rio Paraitinga, Rio Claro, Rio Biritiba Mirim, Rio Jundiá, Rio Taiaçupeba-Açu, Rio Taiaçupeba Mirim, Ribeirão do Pote, Rio das Pedras, Rio Alegre, Rio Guaió e Rio Baquirivunguaçu.

A área de estudo, que compreende os municípios do CONDEMAT incluídos na sub-bacia ATC, possui uma extensão territorial de 1.887 km², sendo que mais da metade dela é integrante da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais Alto Tietê Cabeceiras (APRM - ATC), que abrange as cidades de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Suzano, além de Paraibuna e Ribeirão Pires, que não integram o projeto.

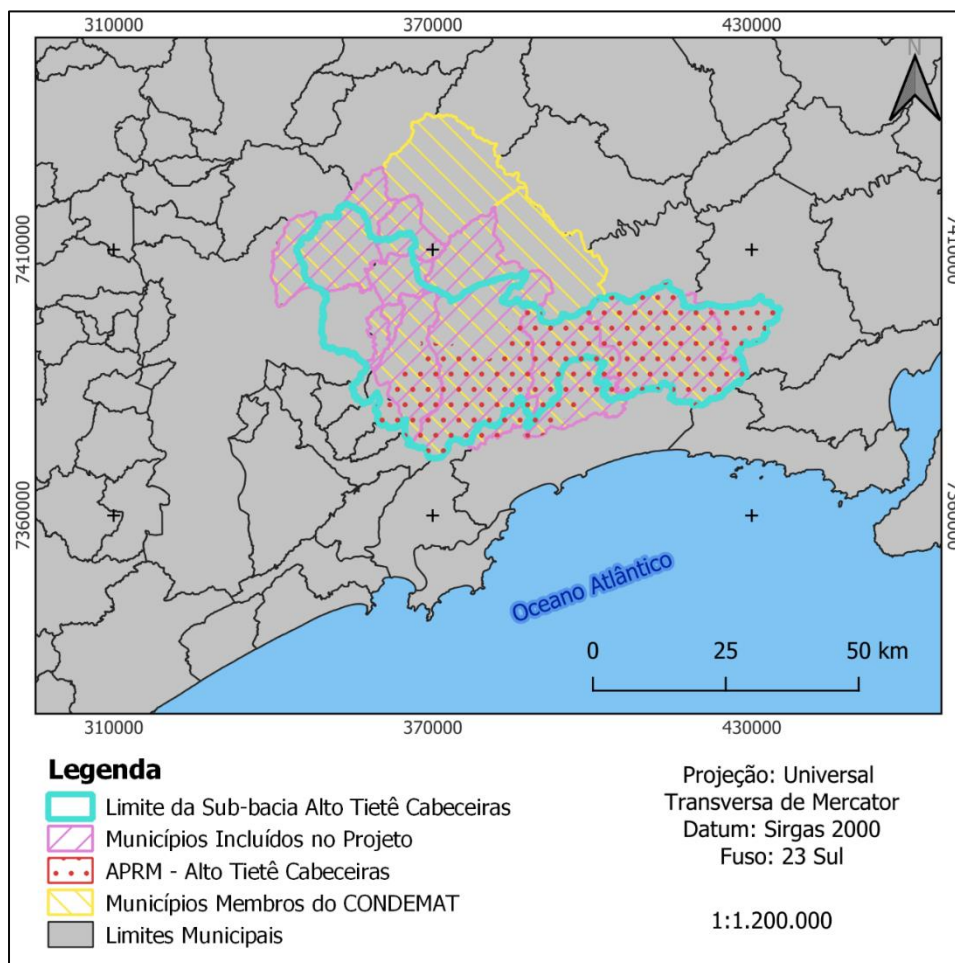


Figura 2 – Área de Estudo e outros limites importantes

Importante ressaltar que no produto elaboração dos planos municipais não será incluído o município de São Paulo (áreas da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras), porém esta área e seus respectivos cadernos de drenagem serão considerados no Plano Regional do ATC.

5. POPULAÇÃO ATENDIDA

Os nove municípios do CONDEMAT que compõem a Sub-Bacia Alto Tietê -Cabeceiras contam com uma população de 3.017.584 habitantes (Censo IBGE 2022), sendo esta a população atendida diretamente pelo plano regional.

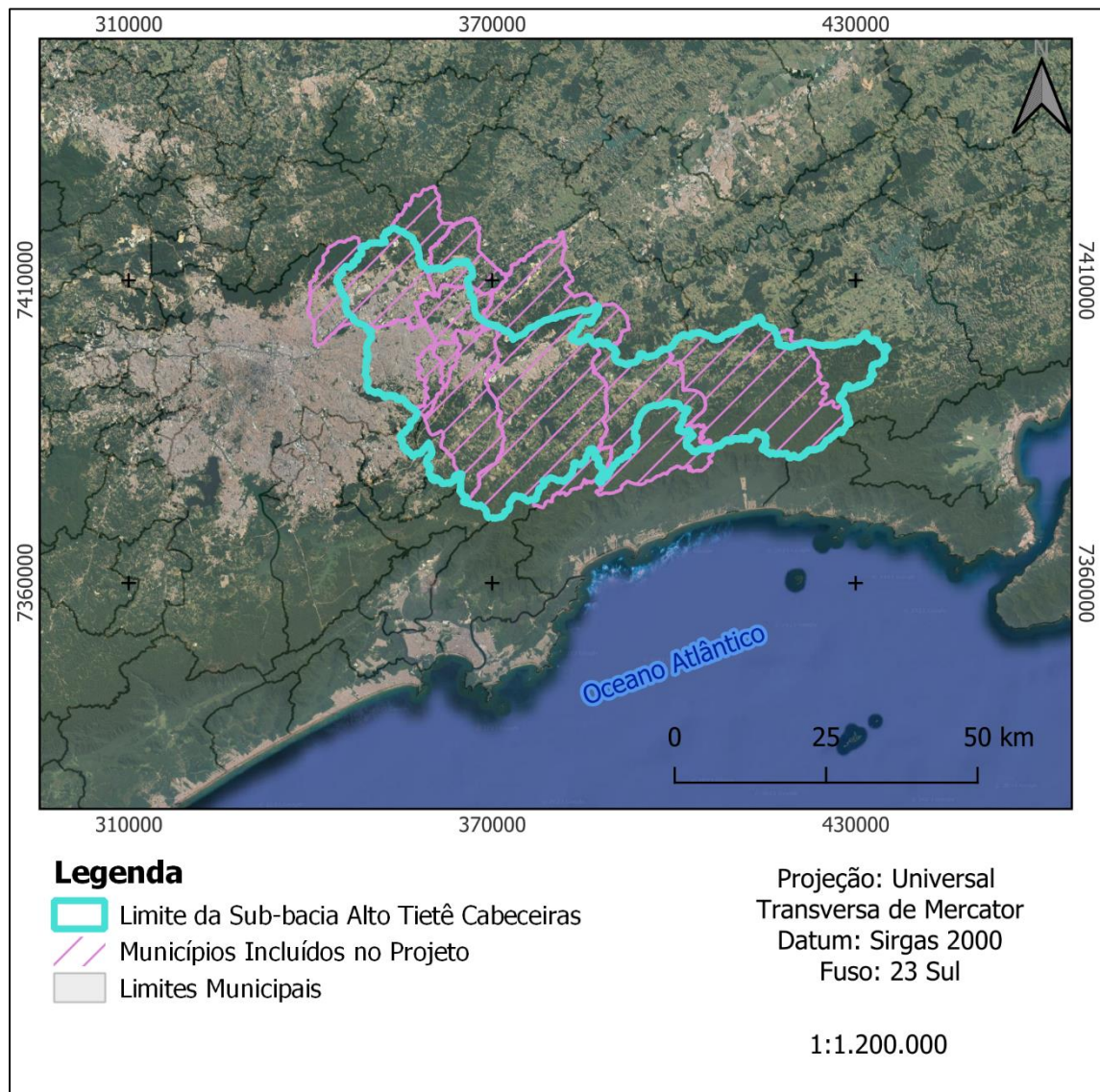


Figura 3. Área de Estudo e Imagem de Satélite.

Embora a extensão da Sub-bacia ATC não compreenda completamente os nove municípios integrantes deste projeto, pode-se afirmar que toda população destes municípios será beneficiada, pois os planos locais irão abranger a extensão completa de cada município.

Além disso, é sabido que as ações que privilegiam a drenagem de uma área geram benefícios que se estendem a todos que vivem ao seu redor, especialmente porque a ocorrência em uma localidade, como cheias e excesso de chuvas, tem repercussões em outras regiões. Por isso, os impactos do Plano Regional da Sub-bacia ATC, este considerando apenas os limites da bacia dentro dos municípios do projeto, poderiam alcançar toda a RMSP, que atingiu 21,9 milhões de habitantes em 2022, de acordo com levantamento prévio do IBGE.

6. METODOLOGIA

6.1. ETAPA 1 - PLANO DE TRABALHO

O Plano de Trabalho deverá conter o detalhamento do fluxo de trabalho, com a sequência de atividades necessária para a condução dos serviços do início ao fim, e deverá ser aprovado pelo gestor do contrato, a ser definido pelo CONDEMAT.

A CONTRATADA deverá orientar-se a partir dos dados e informações disponíveis e elaborar o planejamento conforme as melhores práticas definidas no PMBok 7ª Edição.

Como atividade inicial, deverão ser conduzidas reuniões gerenciais com o objetivo de esclarecimento, nas quais deverão ser realizados seguintes levantamentos pela CONTRATADA:

- Procedimentos para o fornecimento de dados da CONTRATANTE e demais entidades/agentes institucionais de relevância para os estudos;
- Apresentação das técnicas, metodologia e ferramentas;
- Apresentação dos modelos matemáticos considerados para utilização;
- Apresentação dos modelos e mídias para documentação das atividades;
- Apresentação do plano de comunicação;
- Detalhamento das atividades e respectiva rede de precedência (diagrama de rede);

- Detalhamento do cronograma, definição dos marcos do projeto e definição do calendário de reuniões gerenciais;
- Detalhamento e consolidação da metodologia de trabalho;
- Apresentação da relação de dados e informações a serem providenciados pela CONTRATANTE e demais entidades;
- Definição das métricas para avaliação do andamento do trabalho, tal como cumprimento das atividades definidas para cada etapa do projeto;
- Definição dos eventos de caráter social e mídias de divulgação, com a previsão de datas, a indicação dos temas a serem abordados e público-alvo;
- Outros detalhes pertinentes ao planejamento dos trabalhos.

Produto a ser apresentado:

Relatório 1: Plano de Trabalho – 1º mês.

6.2. ETAPA 2 – MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

É dever da CONTRATADA estabelecer uma estratégia de mobilização social, divulgação e linguagem que possibilite o controle social, nos termos da legislação e demais diretrizes do setor, com a realização de oficinas, consultas e audiências públicas, ao longo de todas as fases dos estudos que envolvam decisões que tenham rebatimento direto sobre a população.

Nesta atividade, a CONTRATADA deverá:

- Realizar e organizar três oficinas, em cada município participante do plano regional, levando em consideração os seguintes critérios:
 - a) Oficina 01: Apresentar e explicar em seminário o que será realizado nas atividades de Elaboração/Atualização/Compatibilização dos Planos Diretores Municipais de Drenagem (quando aplicáveis), cadastramento das redes de drenagem e Elaboração do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras;
 - b) Oficina 02: Apresentar os resultados obtidos até a etapa 6 deste plano, possibilitando, em especial, a avaliação dos cenários de diagnóstico e prognóstico levantados;
 - c) Oficina 03: Apresentação final sobre a implantação do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras.
- Realizar e organizar três Audiências Públicas, em local de fácil acesso e aprovado pela CONTRATANTE, de maneira a possibilitar a participação de todos os municípios envolvidos no Plano Regional, levando em consideração os seguintes critérios:

1. Audiência 01: Apresentação e explicação do que será realizado nas atividades de Elaboração/Atualização/Compatibilização dos Planos Diretores Municipais de Drenagem (quando aplicáveis), cadastramento das redes de drenagem e Elaboração do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras;
2. Audiência 02: Apresentação e discussão dos resultados obtidos até a etapa 6 deste plano, possibilitando, em especial, a avaliação dos cenários de diagnóstico e prognóstico levantados;
3. Audiência 03: Apresentação final sobre a implantação do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras.

Estes eventos deverão ser organizados pela CONTRATADA em locais públicos indicados pela CONTRATANTE e aprovados pela representação do município na equipe técnica de acompanhamento. A CONTRATADA será responsável pela organização, condução de todas as atividades inerentes aos eventos que serão realizados durante a elaboração do plano sendo de sua responsabilidade toda a logística necessária, como: convites, mão de obra necessária para apresentação dos produtos e condução, conferência de lista de presença, plataforma digital (se evento online), relatórios após os eventos, etc.

Após a realização de cada evento, a contratada deverá entregar um relatório, em formato digital, contendo, no mínimo: data, local, período, relação dos órgãos/instituições convidadas, forma de divulgação adotada, contribuições dos participantes e se estas foram incorporadas ao estudo ou não com as respectivas justificativas, avaliação dos resultados, registro fotográfico e lista de presença.

Produtos a serem apresentados:

Relatório 2.1: Planejamento das Atividades de Participação Pública

Relatório 2.2: Execução das Atividades de Participação Pública

6.3. ETAPA 3 - LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS, INVESTIGAÇÕES DE CAMPO E AVALIAÇÃO DO QUADRO INSTITUCIONAL E LEGISLAÇÃO

A CONTRATADA deverá realizar o levantamento das bases de dados topográficos impressos e digitais existentes na CONTRATANTE, bem como nos órgãos competentes, em

linha com a atividade de cadastramento, armazenando essas informações em banco de dados a ser disponibilizado para a CONTRATANTE ao final do projeto.

O Levantamento das sub-bacias hidrográficas e seus afluentes deverá ser realizado com base nos dados disponíveis no Datageo (DATAGEO; 2023). Porém, trata-se de dados levantados na década de 80 através das cartas do IBGE. Logo, é necessário a atualização das áreas e corpos de drenagem, pois muitos destes podem ter sofrido alterações, como aterramento, canalização ou outro tipo de modificação.

Os dados e as informações para o PLANO deverão ser obtidos junto às entidades que tenham relação com o escopo do trabalho e deverão abranger, em caso de disponibilidade e considerando todos os municípios integrantes do Plano Regional:

- Planos Diretores de drenagem existentes;
- Planos Diretores de saneamento existentes;
- Projetos de drenagem existentes, implantados recentemente, incluindo o “as built” dos mesmos;
- Cadastros existentes das redes de macro e micro drenagem;
- Cartas planialtimétricas cadastrais, com curvas de nível a cada metro e pontos cotados, ou modelo digital de elevação (MDE) com resolução equivalente;
- Levantamentos de perigos, vulnerabilidades e riscos realizados pelo IG (IG, 2020) e outros referentes aos Municípios
- Hidrografia completa distinguindo-se os rios canalizados, em canais abertos e fechados, e rios em estado "natural";
- Delimitação das bacias e sub-bacias, com as respectivas áreas de contribuição;
- Localização e delimitação dos pontos críticos de inundação e alagamento monitorados pelas Defesas Cíveis (vistorias, Plano Preventivo da Defesa Civil, se houver, ou por outras instituições de monitoramento) e identificados nas inspeções de campo;
- Rede de monitoramento hidrológico a partir de Plataformas de Coleta de Dados dotadas de pluviômetros, fluviômetros e de sensores de qualidade da água (INMET; CPTEC-INPE; CEMADEN; DAEE; SABESP; entre outras fontes);
- Isoietas que representam a distribuição espacial das chuvas críticas;
- Cartas geológicas e pedológicas dos Municípios;
- Mapeamento das diversas tipologias hidrológicas de solo;
- Leis de zoneamento;
- Áreas de preservação permanente (APPs), conforme Código Florestal;
- Enquadramentos dos cursos d'água em classes;

- Setores Censitários dos últimos censos demográficos com as respectivas populações e número de domicílios, incluindo a identificação dos setores de aglomerados subnormais do IBGE;
- População residente em áreas de risco de inundação e alagamento (em ordem decrescente de precisão, utilizar como base os seguintes instrumentos de identificação de riscos, se houver: setores de risco do Instituto Geológico ou IPT, cadastros dos Planos Preventivos da Defesa Civil, Mapas de perigos, vulnerabilidades e riscos (IG) e/ou BATER IBGE);
- Mapas de uso e cobertura da terra;
- Fotografias aéreas e/ou imagens de satélite atuais;
- Imagens aéreas anteriores, de preferência obtidas nas datas dos censos demográficos;
- Cadastros existentes dos sistemas de drenagem de cada município com a indicação das características geométricas das obras implantadas (seções transversais, cotas, declividades, volumes - no caso de reservatórios -, entre outros relevantes), onde houver;
- Cadastros dos sistemas de esgotos, com a indicação dos pontos de lançamento na rede de drenagem e nos corpos hídricos;
- Cadastros de interferências;
- Planos e projetos existentes;
- Sistema institucional de gestão com a identificação dos órgãos que atuam sobre o sistema de drenagem e suas funções;
- Estudos científicos existentes – teses, artigos, dissertações.

A CONTRATANTE fornecerá acesso a todas as bases de dados disponíveis e atuará como interlocutora junto a órgãos e entidades externas que disponham de informações relevantes para a elaboração do PLANO.

Deverão ser realizadas inspeções de campo para complementação das informações levantadas, no que se refere a:

- Ocupação urbana e uso e cobertura da terra atual;
- Verificação dos limites da bacia e das sub-bacias;
- Mapeamento e caracterização das áreas inundáveis com base em informações de campo, se possível com o registro das datas e horários dos eventos mais críticos, bem como a cota que os corpos d'água atingiram nos eventos mais críticos;
- Outros dados de interesse que auxiliem na formulação de alternativas.

As informações levantadas em campo deverão ser armazenadas em banco de dados espacial definido para o projeto, com Datum SIRGAS 2000.

A CONTRATADA deverá, ainda, realizar o levantamento do quadro institucional e regulatório pertinente, bem como identificação dos atores envolvidos direta ou indiretamente no âmbito institucional no PLANO. Deverá ser realizada listagem com a respectiva categorização/classificação na forma de grupos, de acordo com a capacidade de influenciar na futura implementação das ações propostas no PLANO.

Finalmente, a CONTRATADA deverá realizar o levantamento do arcabouço legal pontuados no Plano de Bacia do Alto Tietê, no PDMAT 3, Planos Diretores e demais legislações pertinentes a nível municipal, legislação estadual e federal relevantes, assim como outros aspectos jurídico-institucionais que deverão ser considerados na elaboração do PLANO.

Produto a ser apresentado: Relatório 3: Levantamento de dados secundários, investigações de campo, quadro institucional e legislação.

6.4. ETAPA 4 - CADASTRO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM

É importante destacar, conforme a Tabela 1, que nenhum dos nove municípios envolvidos no Plano possui cadastro das estruturas da rede de drenagem que coletam as águas superficiais e as conduzem aos cursos d'água que formam as diversas microbacias da Sub-bacia Alto Tietê Cabeceiras. Em relação aos Planos Diretores de Macrodrenagem: apenas Arujá e Suzano possuem plano recente, ambos de 2022; Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá e Salesópolis possuem planos desatualizados; e Biritiba Mirim e Ferraz de Vasconcelos não possuem.

Sabe-se que os sistemas de drenagem dos municípios integrantes do Plano Regional ATC são compostos por redes tanto antigas, em áreas urbanas consolidadas, como recentes, instaladas em áreas de expansão urbana. Além disso, cada município possui suas singularidades que devem ser pesquisadas e relatadas. Portanto, nas condições atuais, é de extrema importância realizar o cadastramento e georreferenciamento dos principais cursos d'água e galerias correspondentes a eles, de forma a compatibilizar e equalizar o nível de

cadastramento de todos os municípios envolvidos no plano regional. A seleção, assim como a quantificação, desses cursos d'água deverá ser definida em comum acordo entre os membros do GAT e a CONTRATADA, considerando o orçamento, os objetivos e abrangência do estudo.

A CONTRATADA deverá construir um sistema computacional em base aberta para acompanhar a evolução da coleta das informações de maneira que o banco de dados seja do tipo POSTGRE ou similar e o FrontEND se configure em um BI com filtros por sub-bacias, municípios, tipo de elemento e data de cadastramento.

Todos os elementos que compõem o sistema de macro e microdrenagem deverão ser restituídos sobre o Modelo Digital de Superfície (ou de Elevação), georreferenciados e com suas dimensões e vazões associadas, das quais destacamos:

- Especificações técnicas a serem atendidas pela equipe de campo, incluindo: critérios para georreferenciamento, metodologia, equipamentos necessários, entre outros aspectos;
- Plano de serviços de campo, incluindo as especificações acima, frentes de trabalho, serviços de apoio do CONTRATANTE e definição de cronograma;
- Execução do cadastro por equipes de topografia especializadas nesse tipo de trabalho;
- O cadastro da macrodrenagem deverá apresentar uma seção a cada 100 metros, pelo menos e intercaladas de seções nos pontos de mudança de declividade e mudança de seção. Deverá incluir, também, todas as singularidades que possam afetar o escoamento, tais como: transições, estreitamentos bruscos, entradas de afluentes e desemboques;
- Topobatimétricas transversais ao longo da rede de drenagem aberta (valas, canais, córregos, rios), separadas por distância não superior a 100 metros. Cada seção deverá conter ao menos 5 pontos cotados de área molhada e, fora da lâmina d'água, os pontos devem ser suficientes para representar o terreno até que a seção se estenda atingindo uma cota de 2 metros acima do bordo do canal. A extensão mínima da seção, considerando canal e margens deve ser de 40 metros;
- As seções das travessias cadastradas através do levantamento topobatimétrico deverão ser entregues na forma de croqui contendo as cotas e as dimensões levantadas, em arquivo DWG. Todos os desenhos deverão respeitar as normas técnicas vigentes, dentre elas a NBR 1006, NBR 10068, NBR 6492, NBR 16636, NBR 16752, NBR 16861;
- O cadastro deverá abranger, ainda, o levantamento de reservatórios de águas pluviais, canalizações, estruturas hidráulicas (vertedores, dissipadores,

- bueiros) e demais estruturas que interfiram no escoamento, bem como identificar se estes são naturais ou não;
- Os cadastros e nivelamentos deverão ser georreferenciados ao mesmo sistema de referência na base cartográfica;
 - O cadastro georreferenciado do sistema de macro e/ou micro drenagem com levantamento topográfico existente, dados dos rios e estruturas existentes (seções de travessias, pontes, seções do curso hídrico em pontos de interesse, talvegue principal, declividade média, material de revestimento do curso hídrico, entre outros), delimitação das bacias de contribuição com informações morfológicas da bacia e dados pluviométricos (equação de chuvas, coeficientes de run-off, declividade, talvegue, tempo de retorno, tempo de concentração, uso e ocupação do solo, entre outros);
 - Desenvolvimento de sistema computacional que possibilite customizar a hierarquia de acessos dos usuários, banco de dados relacional e FrontEND com filtros por tipo de elementos cadastrados, sub-bacias hidrográficas, origem da informação e município.

Para este item, deverão ser cumpridas as atividades técnicas com base nos quantitativos apresentados abaixo, com valores estimados por meio Sistemas de Informações Geográficas com base nos dados de área¹ e rede de drenagem² disponibilizados por instituições do Governo do Estado de São Paulo:

Bacia	Área (km ²)	Canais abertos	Extensão (km)	Singularidades (pontes, travessias)	Galerias fechada	PVs (un)	Bocas de lobo (un)
Alto Tietê Cabeceiras	1.887 (Municípios integrantes do Plano)	-	4.141	-	-	-	-

Tabela 2- Estimativas da Estimativa da rede de drenagem.

Por se tratar de grande extensão territorial não foi possível estimar os valores para Canais Abertos; Singularidades; Galerias Fechadas; PVs e Bocas de Lobo.

Produto a ser apresentado:

¹ Municípios da Região Metropolitana de São Paulo: <https://comiteat.sp.gov.br/a-bacia/shapefiles/>

² Rede de Drenagem do Estado de São Paulo: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/mapa-da-rede-de-drenagem-do-estado-de-sao-paulo/>

Relatório 4: Cadastro do Sistema de Macro e/ou Micro Drenagem: desenhos de planta/ perfil/ seção dos cursos d'água e galerias levantados e base georreferenciada (em *shapefile* e DWG, atendendo toda a normatização vigente) com os elementos levantados e seus respectivos atributos. Deve ser apresentado um relatório regional, contendo todos os municípios, e um relatório para cada município, assim como ser disponibilizado um sistema computacional com as funcionalidades descritas.

6.5. ETAPA 5 - DIAGNÓSTICO

A CONTRATADA deverá realizar o levantamento das informações básicas para início dos trabalhos, incluindo dados, estudos e informações sobre os projetos existentes, contemplando:

- Caracterização geral da sub-bacia Alto Tietê Cabeceiras e dos Municípios;
- Dados gerais: Localização; Coordenadas; Acessos rodoviários, ferroviários, aéreos; Bacia hidrográfica; Limites territoriais; Área territorial; Distritos; outros dados relevantes para o objetivo do estudo.
- Clima: Temperaturas; Caracterização do clima; Umidade relativa do ar; Pluviometria; Regime de chuvas.
- Topografia: Altitude; Descrição do relevo; Caracterização do solo.
- Características ambientais Poluição do solo - situação atual e perspectivas futuras com ênfase em disposição de resíduos sólidos, agrotóxicos, erosão, poluição industrial (disposição de rejeitos); Poluição das águas (superficiais e subterrâneas) - situação atual e perspectivas futuras com ênfase em: principais fontes poluidoras, carga poluidora doméstica, industrial e agrícola, situação dos principais corpos d'água, classificação dos corpos d'água; Fauna e flora - situação atual e perspectivas futuras. Principais reservas de áreas preservadas.
- Disponibilidades hídricas: Avaliação técnica das principais alternativas de mananciais em termos quantitativos e qualitativos, inclusive no que toca a águas subterrâneas.
- Caracterização socioeconômica: Descrição da economia dos Municípios - setores primário, secundário e terciário; Nível de renda e emprego. Renda per capita e familiar;
- Levantamento do histórico de ocorrências de inundação, alagamentos com desfecho crítico, inclusive deslizamentos importantes – cadastros da Defesa Civil;
- Mapa de área de enchentes – levantamento IPA – 2020;
- Planos, estudos e projetos existentes;

- Será realizado levantamento dos estudos e projetos disponíveis, incluindo: Planos diretores das cidades; Planos Municipais de Saneamento Básico, Estudos de evolução populacional e de distribuição espacial da população; Instrumentos de identificação de riscos e Planos de Redução de Riscos, Planos Habitacionais, Programas e Projetos de Urbanização de Assentamentos Precários, Programas e Projetos de implantação de Parques Lineares; Planos e estudos de desenvolvimento econômico e social, de industrialização, de desenvolvimento do turismo e outros que possuam relação com o crescimento populacional, econômico e social da cidade; Planos diretores e estudos de concepção dos sistemas de água, esgoto e drenagem; Projetos desenvolvidos para a implantação de sistemas de saneamento básico específicos para atendimento a loteamentos, conjuntos habitacionais, grandes consumidores de recursos hídricos e outros.

A CONTRATADA deverá realizar o diagnóstico da situação atual do sistema de drenagem, contemplando:

6.5.1. Diagnóstico das instalações do sistema de drenagem existente:

A CONTRATADA deverá utilizar modelos computacionais para as simulações hidrológicas e hidráulicas que deverão apresentar como resultado: simulação de vazões máximas, volumes armazenados, locais e traçado de linhas de inundação. O modelo a ser utilizado deverá atender às seguintes especificações:

- Módulo hidrológico de transformação chuva-vazão agregado ou distribuído;
- Módulo hidráulico integrado ao modelo hidrológico com capacidade de executar simulações pelo método da onda dinâmica, considerando todas as parcelas das equações de Saint Venant, contando ainda com recursos para:
 - Simular simultaneamente e como um único sistema as redes de drenagem subterrânea e superficial de toda a bacia;
 - Simular escoamentos livre e sob pressão;
 - Recursos que permitam gerar manchas de inundação (modelo 2D ou “pseudo-2D”) sobre o Mapa Digital do Terreno (MDT);

Também é desejável que o modelo tenha capacidade de considerar a operação de medidas de controle na fonte e outras medidas que promovam o aumento das áreas permeáveis e dos volumes de retenção.

Os softwares utilizados na elaboração do Plano deverão ser compatíveis com os sistemas operados pelas Prefeituras e CONDEMAT. Impreterivelmente, deverão ser

utilizados softwares de uso livre, especialmente para a modelagem hidráulica e hidrológica. Recomenda-se a utilização dos softwares HEC-HMS e HEC-HAS por serem de livre acesso e amplamente empregados para este tipo de atividades.

A modelagem deverá seguir as seguintes etapas:

- Levantamento dos dados;
- Seleção dos modelos a serem utilizados, com preferência aos modelos de uso livre, de acordo com os dados levantados e o que se pode produzir a partir deles;
- Introdução de dados e preparação do modelo;
- Havendo dados de monitoramento, prossegue-se para a calibração e validação do modelo considerando o cenário atual com o sistema existente de drenagem.

Nesta fase deverá ser feita a simulação do sistema existente para eventos conhecidos, caso haja dados de monitoramento para tais eventos. A calibração será feita com base em dados de medição de chuvas, de níveis e vazões de um evento crítico e a validação com base em dados do mesmo tipo para outros eventos.

Com o modelo calibrado, deverão ser calculadas através dos modelos hidráulico-hidrológicos as ondas de cheia e linhas d'água ao longo da bacia correspondentes a chuvas de diversos períodos de retorno (5, 10, 25 e 100 anos).

A partir de uma análise quantitativa da modelagem hidrológica/hidráulica do cenário atual e dos dados secundários levantados anteriormente, o diagnóstico a ser elaborado deverá ter o detalhamento suficiente para permitir a determinação da situação atual do sistema de drenagem. Deverá conter, no mínimo, a descrição e análise crítica de todas as unidades em operação, considerando aspectos quantitativos e qualitativos. A descrição e análise crítica de cada unidade deverá contemplar o disposto nos subitens que seguem:

- Planta da bacia hidrográfica;
- Planta com indicação do sistema existente de drenagem com apresentação das bocas de lobo, rede de drenagem (diâmetro das tubulações, extensão, material) e canalizações naturais ou revestidas. Se forem revestidas se são abertas (tipo de revestimento, dimensões) ou fechadas (dimensões, tipo de revestimento);
- Existência de pontos baixos e necessidade de medidas específicas de drenagem destes pontos;
- Interferências com as principais utilidades públicas (luz, telefone, saneamento, etc.);

- Cobertura vegetal e condições de ocupação da bacia atual;
- Características geológicas da bacia (avaliação das características hidrogeológicas);
- Características geotécnicas e do lençol freático;
- Informações sobre chuvas intensas na área da bacia;
- Estudos anteriores;
- Características do tipo de travessia das ruas sobre os cursos de água (diâmetro da tubulação, quantidade de tubos, nível de assoreamento, etc);
- Vazões obtidas na modelagem e indicação dos locais suscetíveis à inundação;
- Avaliação das vazões resultantes com a vazão de restrição definida no PDMAT 3, caso exista;
- Ocorrências de alagamentos nas travessias de ruas sobre cursos d'água, nível d'água atingido, frequência de ocorrência, etc, inclusive se atingiu casas comerciais, residências e outros;
- Análise de eventos observados (chuvas e inundações ocorridas);
- Estado dos leitos dos fundos de vale, canalizados ou não, com indicação do estado de limpeza, presença de vegetação, presença de lixo e entulhos, avanço das casas sobre o curso de água, etc;
- Cadastro de pavimentação de ruas;
- Ocorrências de deslizamentos de encostas e áreas de risco;
- Nos estudos hidrológicos, eventos observados no próprio local de estudo, mesmo que não tenham sido medidos com muita precisão, podem contribuir para uma avaliação mais aprofundada das características da bacia, o que aumenta bastante a confiabilidade dos resultados. Refere-se, neste caso, aos dados de precipitações, de níveis d'água, vazões medidas ou estimadas que são os dados utilizados na calibragem dos modelos hidrológicos. Uma vez que a calibração dos modelos é feita com informações mais confiáveis, os eventos simulados serão, também, mais precisos. Dessa forma, sempre que possível, devem se considerar os eventos significativos ocorridos nas proximidades ao local de estudo.

6.5.2. Diagnóstico da gestão dos serviços de drenagem, abrangendo os assuntos especificados a seguir:

O diagnóstico a ser elaborado deverá ter o detalhamento suficiente para permitir a determinação da situação atual dos recursos e procedimentos utilizados para a operação, manutenção e controle do sistema de drenagem de águas pluviais. A descrição e análise contemplarão as indicações dos subitens a seguir:

- Operação e manutenção do sistema de micro drenagem: bueiros, tubulações de interligação e galerias: rotinas para limpeza e desobstrução de bueiros e

bocas de lobo, varrição de ruas, periodicidade em tempos secos e chuvosos, recursos humanos, equipamentos envolvidos, rotinas de vistoria, utilização e manutenção do cadastro de redes, existência de lançamentos de esgotos na rede de drenagem;

- Operação e manutenção do sistema de Macrodrenagem composto de galerias, canais, equipamentos hidromecânicos, reservatórios e estruturas hidráulicas: conjunto de diretrizes para os procedimentos e rotinas de manutenção preventiva e/ou corretiva das obras para riscos de inundação e da poluição hídrica na sua área de influência;
- Projetos e obras: recursos humanos, materiais e equipamentos envolvidos; projetos desenvolvidos internamente; tipos de obras executadas com pessoal próprio; fiscalização de projetos e obras; sistemática utilizada nos processos de projetos e obras em empreendimentos imobiliários particulares e conjuntos habitacionais; obras e projetos em andamento.

6.5.3. Diagnóstico administrativo

O diagnóstico a ser elaborado deverá ter o detalhamento suficiente para permitir a determinação da situação atual do sistema de administração dos serviços. Conterá, no mínimo, a descrição e análise crítica relativa aos subitens a seguir relacionados, indicando os recursos, rotinas e procedimentos utilizados.

- Estrutura organizacional: apresentação do organograma do órgão e ações que têm interface com a drenagem; descrição das principais atividades de cada unidade; comentários sobre existência de normas e procedimentos formais; principais interfaces com outros órgãos: recursos humanos; recursos envolvidos na administração de pessoal; atribuições da área de recursos humanos; apresentação do quadro de funcionários atual com cargos, tipo de contrato de trabalho, qualificação profissional, tempo de serviço, nível de escolaridade; distribuição do quadro de pessoal na estrutura organizacional e nas unidades operacionais e administrativas.
- Outras informações relevantes referentes a suprimentos, serviços gerais, transporte, questões financeiras, pendências (judiciais ou não) e passivos trabalhistas diretamente relacionados ao órgão responsável pela drenagem na Prefeitura.

O CONTRATANTE se compromete a disponibilizar todos os dados necessários para a realização do diagnóstico administrativo por parte da CONTRATADA.

Produto a ser apresentado:

Relatório 5: Diagnóstico. Deve ser apresentado um relatório regional, contendo todos os municípios, e um relatório para cada município.

6.6. ETAPA 6 - PROGNÓSTICO

Esta etapa deverá ser iniciada com a projeção da ocupação urbana dos Municípios. Deverão ser consideradas: as Leis de Zoneamento e de Uso do Solo, o Código Florestal e outros dispositivos legais pertinentes, além do estudo das tendências de adensamento e expansão da área urbana na Sub-bacia Alto Tietê Cabeceiras. Como assíntota deverá ser considerada também a população e o uso do solo no cenário de saturação, estabelecido pelas legislações de uso do solo em vigor.

As projeções deverão considerar o horizonte de planejamento de 30 anos, com resultados em intervalos de 5 anos. Como assíntota deverá ser considerada a população e o uso do solo no cenário de saturação, estabelecido pelas legislações de uso do solo em vigor.

Como resultado dessa atividade, deverão ser apresentadas, para cada intervalo e para o cenário de saturação, as estimativas de:

- População total e sua distribuição espacial;
- Número de domicílios e sua distribuição espacial;
- Categorias de uso do solo e indicadores urbanísticos (taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento).

O PLANO deverá considerar os seguintes cenários:

- Cenário Atual: calibração do modelo e diagnóstico, conforme apresentado na etapa anterior;
- Cenário Tendencial: impactos da urbanização futura nas inundações sem a implantação de medidas mitigadoras, inclusive considerando diferentes cenários de mudanças climáticas e seus efeitos na frequência e intensidade de inundações na região. Tal cenário tendencial representará a tendência de aumento dos prejuízos provocados pela inundação e fornecerá elementos para o estudo de benefícios quando for aplicada a metodologia de custos evitados;
- Cenário Crítico: impactos de uma urbanização extrema nas inundações, considerando um uso e ocupação do solo saturado e um alto índice de impermeabilização.

- Cenário Dirigido: impactos da urbanização futura nas inundações com as medidas propostas no PLANO, considerando eventos críticos passados e eventos de chuvas com diferentes tempos de recorrência (5, 10, 25, e 100 anos), o qual será desenvolvido na próxima etapa de estudos de alternativas.

Para esta etapa de prognóstico, deverão ser desenvolvidos os cenários tendencial e crítico com o objetivo de avaliar as implicações das projeções de urbanização dos Municípios envolvidos neste projeto.

Para cada cenário deverão ser feitas simulações para precipitações de diferentes períodos de recorrência (5, 10, 25 e 100 anos) e durações e, por conta do tamanho da Sub-bacia ATC, para diferentes distribuições temporais e espaciais. Para os cenários futuros deverão ainda ser realizadas simulações para eventos críticos observados utilizados na calibração e validação do modelo. Os principais resultados desta fase serão as **vazões e linhas de inundação** para os diversos cenários e precipitações.

Os resultados dos estudos demográficos serão apresentados em planos de informação (layers) do banco de dados georreferenciado contendo os seguintes elementos:

- Limites da área urbanizada atual com a distinção das diferentes faixas de densidade;
- Limites das áreas urbanas projetadas para os anos seguintes, com a distinção das diferentes faixas de densidade;
- Distribuição espacial da população atual e futura;
- Índices de impermeabilização atuais e futuros.

Para o cenário crítico, considerar os cenários tendenciais de ocupação mais críticos para o funcionamento da drenagem.

As densidades de urbanização serão inferidas a partir da classificação supervisionada das imagens de satélite ou aerofotos, cruzando-as com as densidades demográficas projetadas a partir das densidades dos setores censitários, apuradas pelo IBGE.

Os índices de impermeabilização poderão ser determinados a partir da relação entre a área impermeável e densidade demográfica, obtida por imagens de satélite ou aerofotos e populações dos setores censitários. Opcionalmente poderão ser usadas curvas propostas em literatura especializada, desde que ajustadas às condições específicas da CONTRATANTE.

Produto a ser apresentado:

Relatório 6 – Prognóstico. Deve ser apresentado um relatório regional, contendo todos os municípios, e um relatório para cada município.

6.7. ETAPA 7 – ESTUDO DE ALTERNATIVAS

A CONTRATADA deverá formular, no mínimo, três alternativas de planejamento com parâmetros e possíveis intervenções definidas em conjunto com a CONTRATANTE, nos quais serão simuladas as diversas alternativas de solução para a condição de ocupação futura da Sub-bacia ATC e diferentes períodos de retorno.

Nesta fase deverá ser simulado o cenário dirigido, que avalia os impactos da urbanização futura nas inundações com as medidas mitigadoras propostas nas alternativas. Os principais resultados desta fase serão:

- Dimensionamento hidráulico das três alternativas;
- Avaliação dos efeitos das medidas de controle na fonte sobre a redução das vazões críticas e redução das linhas de inundação.

A CONTRATADA deverá, ainda, avaliar o custo-benefício e a disponibilidade de áreas para as alternativas de intervenção, considerando projeções de custos de implantação, de manutenção e de operação de cada alternativa e das obras e ações complementares.

Para esta análise deverão ser definidos os atributos mais relevantes para a escolha da alternativa mais adequada e arbitrados pesos de ponderação para cada um desses atributos de acordo com sua relevância. Deverão ser considerados, entre outros, os seguintes atributos:

- Capacidade de reduzir os riscos de inundação;
- Capacidade de contribuir com a melhoria da qualidade da água;
- Custo de implantação;
- Custos de operação e manutenção;
- Impactos negativos nas fases de implantação e operação, sobre: a mobilidade urbana, paisagem, poluição sonora, etc.;
- Impactos sobre as cheias à jusante das obras;
- Vulnerabilidade (possibilidade de falha e suas consequências);
- Valorização imobiliária;
- Desenvolvimento tecnológico;

- Repercussão na mídia;
- Prazo de implantação;
- Nível de consenso entre as entidades envolvidas no projeto e a população a ser beneficiada;
- Possibilidade de implantação em etapas com aumento progressivo da segurança hídrica.

A comparação entre as linhas de inundação de cada alternativa com as linhas de inundação do sistema atual para eventos críticos de mesmas características e iguais condições de impermeabilização da bacia permitirá avaliar os benefícios resultantes de cada alternativa. Os seguintes critérios deverão ser adotados:

- Eficiência hidráulica das soluções, sendo consideradas somente alternativas que, comprovadamente, atendam aos déficits hidráulicos identificados no diagnóstico/ prognóstico, sendo tal eficiência devidamente comprovada com a apresentação dos hidrogramas de cenários e clara identificação das capacidades do sistema, deixando claro e inequívoco que as soluções apresentadas contemplam os déficits identificados;
- Priorização, sequencialmente, por áreas: públicas livres; públicas irregularmente ocupadas, que demandam realocação de população; institucionais; e, em último caso, quando não for possível nenhuma das alternativas anteriores, áreas privadas. Nesse caso, contemplando-se a aplicação do princípio jurídico pelo qual o proprietário, ao vender sua propriedade, deve oferecê-la, em primeiro lugar, ao poder público, para as áreas destinadas ao amortecimento de vazões de cheias;

Propostas de controle do uso e cobertura da terra a serem incorporadas pelo Plano Diretor do Município que deverão incluir:

- Zoneamento das áreas ribeirinhas de inundação;
- Restrições à ocupação de áreas frágeis, sujeitas à erosão;
- Controle de vazão máxima nos lotes com a limitação das vazões geradas na condição de pós-desenvolvimento;
- Instrumentos de incentivo à preservação e ampliação de áreas permeáveis;
- Adequação do sistema de gestão considerando-se as características do sistema proposto;
- Obtenção de recursos através de repasses, financiamentos e tributação específica;
- Legislação voltada ao manejo das águas pluviais e controle de impactos decorrentes do desenvolvimento municipal;
- Bases para um programa de educação ambiental;

- Priorização pela criação de parques lineares ao longo das várzeas de inundação natural ainda não ocupadas;
- Criação de parques nas cabeceiras dos rios principais para proteção contra assoreamento e da qualidade da água;
- Programa de monitoramento e controle da qualidade das águas pluviais;
- Programa de monitoramento de vazões de cheias no sistema de macrodrenagem;
- Programa para a complementação do cadastro dos sistemas de macro e micro drenagem;
- Outras propostas pertinentes.

As alternativas escolhidas deverão ser aquelas que receberem a maior pontuação na análise multicritério.

Produto a ser apresentado:

Relatório 7 - Estudo de Alternativas. Deve ser apresentado um relatório regional, contendo todos os municípios, e um relatório para cada município.

6.8. ETAPA 8 – DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS RECOMENDADAS E PLANO DE IMPLANTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

Uma análise multicritério dos resultados das simulações abarcando os custos pertinentes a cada alternativa e a consolidação das informações obtidas deverá orientar a seleção das soluções mais adequadas, que deverão ser recomendadas pela CONTRATADA no PLANO, e deverão estar em linha com a estratégia já existente no Plano da Bacia do Alto Tietê e com as ações definidas no PDMAT 3.

Esta atividade deverá ser realizada com vistas a fornecer uma análise crítica sobre as alternativas, consolidando as informações e o conhecimento adquirido no intuito de fornecer apoio na tomada de decisão para a recomendação das alternativas mais adequadas para inclusão no programa que será adotado pelo PLANO.

A CONTRATADA deverá apresentar e validar com a equipe técnica da CONTRATANTE recomendações de intervenções imediatas e exequíveis, possibilitando a correção e adequação sobre as ações planejadas e em curso:

Sobre o levantamento realizado, deverão ser apresentadas correções e adequações sobre as obras e projetos em curso, com o detalhamento em nível de anteprojeto, ou seja, apresentação de detalhes técnicos, cálculos, justificativas e o detalhamento necessário que justifique as correções e adequações. As áreas a serem protegidas e reservadas, bem como as ações imediatas, de curto prazo, de médio prazo e de longo prazo, deverão ser identificadas e apresentadas na forma de relatório para a tomada de decisão da CONTRATANTE, incluindo:

- Proposição de medidas de controle;
- Estimativa preliminar de custos das alternativas;
- Classificação para o plano de intervenção (imediato, curto, médio ou longo prazo);

As medidas de controle deverão ser apresentadas por microbacias e sub-bacia, tendo a abrangência regional da Sub-bacia ATC.

O Plano de Implantação das Intervenções deverá indicar as medidas a serem implementadas dentro dos seguintes prazos:

- Ações imediatas ou emergenciais: implementação em até 2 anos, considerando um tempo de recorrência de 5 anos;
- Ações de curto prazo: implementação entre 2 e 5 anos, considerando um tempo de recorrência de 10 anos;
- Ações de médio prazo: implementação entre 5 e 15 anos, considerando um tempo de recorrência de 25 anos;
- Ações de longo prazo: implementação entre 15 e 30 anos, considerando um tempo de recorrência de 100 anos;

Deverão ser estabelecidos os objetivos, metas e mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas:

- Metas e prioridades;
- Regulamentação dos Plano Diretores e Ambientais nos artigos relacionados com as águas pluviais.
- Plano de Ação contendo:
 - Proposta para a gestão da implementação do PLANO, com a avaliação do sistema de gestão atual, definição das entidades que serão envolvidas nas ações previstas;

- Procedimentos para fiscalização das obras, aprovação de projetos – considerando a nova regulamentação, operação e manutenção da rede de drenagem e áreas de risco e fiscalização do conjunto das atividades;
- Definição das fontes de recursos e de financiamento;
- Etapas de implantação das medidas de controle, com a definição do sequenciamento de ações no tempo e espaço, relacionadas com o plano de cada sub-bacia;
- Cronograma físico-financeiro;
- Avaliação dos benefícios esperados para cada etapa do Programa;
- Programas Complementares de médio e longo prazo a serem desenvolvidos após a conclusão do PLANO, abrangendo:
 - Complementação do cadastro da rede de drenagem;
 - Monitoramento;
 - Estudos complementares necessários ao aprimoramento e detalhamento do PLANO;
 - Manutenção;
 - Fiscalização;
 - Divulgação, interação com a comunidade e educação.
- Relatório com as medidas emergenciais de implantação imediata incluindo, custos estimativos, prazos de implantação, benefícios esperados e elementos técnicos para instituir o processo de contratação dessas medidas, quando for o caso.

Produto a ser apresentado:

Relatório 8 - Definição das Alternativas Recomendadas e Plano de Implantação das Intervenções. Deve ser apresentado um relatório regional, contendo todos os municípios, e um relatório para cada município.

6.9. ETAPA 9 - ANTEPROJETOS E ORÇAMENTOS DAS ALTERNATIVAS RECOMENDADAS

A CONTRATADA deverá desenvolver os anteprojetos das medidas estruturais definidas como alternativas mais adequadas. Os anteprojetos serão utilizados para a previsão de áreas a serem reservadas para as medidas de controle e para a elaboração de orçamentos estimados que servirão de referência para o planejamento da implantação dessas medidas, que farão parte dos Programas Municipais de Manejo de Águas Pluviais e

do Programa Regional de Drenagem da Sub-bacia Alto Tietê-Cabeceiras. Os anteprojetos deverão conter:

- Relatório descritivo e justificativo;
- Memoriais de cálculo;
- Desenhos de implantação, terraplenagem, estruturas, paisagismo e demais informações: plantas, cortes e detalhes;
- Quantitativos e orçamentos;
- Especificações básicas.

A CONTRATADA deverá elaborar um estudo de viabilidade econômico-financeiro para a implementação das intervenções recomendadas. Deverá ser estruturado um fluxo de caixa consolidado da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais a valores anualizados durante o período de projeto, englobando as entradas (eventual arrecadação de taxa, caso exista, ou repasse/destinação de recursos orçamentários e financiamentos) e as saídas (custeio, investimentos, serviço da dívida e impostos). Os elementos desse fluxo serão obtidos a partir do conteúdo dos anteprojetos e orçamentos elaborados anteriormente. Além disso, o fluxo deverá considerar a fração de participação de cada município integrante do Plano, em especial quando as obras e intervenções se derem em áreas limítrofes dos municípios. O estudo de viabilidade deverá contemplar, no mínimo:

- Modelagem de eventual arrecadação ou repasse/destinação de recursos orçamentários.
- Modelagem dos investimentos em obras.
- Modelagem dos investimentos na operação dos sistemas.
- Modelagem dos financiamentos.
- Modelagem do custeio de pessoal, energia elétrica, produtos químicos e outras despesas.
- Modelagem do serviço da dívida.
- Modelagem dos impostos.
- Cálculo dos parâmetros e viabilidade econômico-financeira.
- Estudos interativos de viabilização do projeto e revisão das metas de prestação de serviço adequado.
- Estudo das diferentes modalidades institucionais de prestação do serviço e seu desempenho econômico-financeiro.

A partir do rol geral de investimentos, serão determinados aqueles que são passíveis de financiamento pelo sistema CEF/BNDES, durante o período de projeto. Para efeito de elaboração do estudo deverá ser admitido que as normas para obtenção de tais financiamentos não se alterarão ao longo do tempo. Aos investimentos determinados serão aplicadas as regras de financiamento em vigor, de forma a obter um fluxo de pagamentos de juros e taxas e de amortização do principal.

A CONTRATADA deverá realizar a avaliação do modelo jurídico-institucional mais adequado para a prestação dos serviços de manejo de águas pluviais, avaliando, dentre outras eventuais possibilidades:

- Prestação direta por Secretaria Municipal (integrada ou não à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e/ou manejo de resíduos sólidos);
- Prestação por Autarquia ou Serviço Autônomo Municipal (integrada ou não à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e/ou manejo de resíduos sólidos);
- Prestação por meio de concessão ou parceria público-privada - PPP (integrada ou não à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e/ou manejo de resíduos sólidos).

Produto a ser apresentado:

Relatório 9 - Anteprojetos e Orçamentos das Alternativas Recomendadas. Deve ser apresentado um relatório regional, contendo todos os municípios, e um relatório para cada município.

6.10. ETAPA 10 - MINUTA DE PROJETO DE LEI

A CONTRATADA deverá elaborar minuta de projeto de lei incluindo a “adesão” de cada município no Plano Regional de Drenagem da Sub-Bacia do Alto Tietê-Cabeceiras e a inclusão dos Plano Municipais Elaborados/Atualizados/Compatibilizados para posterior apreciação e aprovação pela CONTRATANTE, na forma de seu colegiado. A

CONTRATANTE irá repassar a minuta para que cada município participante do projeto possa apreciar e aprovar sua lei municipal específica.

Produto a ser apresentado:

Relatório 10 - Minuta de Projeto de Lei.

6.11. ETAPA 11 - ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO

Nesta etapa, a CONTRATADA deverá elaborar o Relatório Final e Resumo Executivo do Plano Diretor Regional de Drenagem da Sub-bacia Alto Tietê-Cabeceiras, consolidando as principais premissas e resultados do PLANO, contendo:

- Desenhos com as delimitações da bacia e das sub-bacias: traçado da rede de drenagem existente, lei de zoneamento, classificação do uso do solo atual e tendencial;
- Descrição do modelo computacional utilizado para as simulações hidrológicas e hidráulicas;
- Dados da modelagem hidrológico-hidráulica para cada simulação realizada com as respectivas justificativas técnicas;
- Síntese das atividades de participação pública;
- Principais ações propostas no plano, com planta de localização e descrição das obras de cada alternativa;
- Outras informações consideradas relevantes.

Produto a ser apresentado:

Relatório 11 - Relatório Final e Resumo Executivo do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais da Sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras, bem como versões do relatório final e resumo executivo, para cada município.

6.12. ETAPA 12 - CAPACITAÇÃO DA EQUIPE

Nesta etapa, deverá ser realizada a capacitação e treinamento da equipe técnica da CONTRATANTE, assim como dos municípios da administração indireta, para utilização das ferramentas e utilização da base de dados desenvolvida a fim de garantir a perenidade na execução e atualização do PLANO. A capacitação será aberta aos municípios integrantes do Plano, porém, a CONTRATANTE se responsabilizará por manter o conhecimento adquirido acerca das ferramentas e base de dados desenvolvidas pelo Plano Regional e de repassar, sempre que necessário, aos municípios envolvidos.

Deverão ser planejadas 3 (três) sessões de capacitação presenciais para a equipe a ser informada pela CONTRATANTE, com treinamentos de 16h (dezesesseis horas) cada, contemplando:

- a. Treinamento 1: capacitar para a leitura e interpretação da forma como o processamento dos dados de cadastro forem apresentados pela contratada;
- b. Treinamento 2: Capacitação para leitura e interpretação dos dados utilizados na modelagem hidrológica/hidráulica e resultados, utilizados na elaboração do PLANO;
- c. Treinamento 3: Apresentação do PDMAP com a sua síntese, medidas de implementação, atividades executadas, desafios, dificuldades e resultados alcançados.

Produto a ser apresentado:

Relatório 12 - Capacitação da Equipe

7. PARCERIAS

As parcerias firmadas para o projeto contarão com o apoio dos municípios beneficiados pela iniciativa (Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano), da cidade de São Paulo para incluir os cadernos de drenagem da área que faz parte da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras, além do DAEE, que desde o início deste ano atua em conjunto com o CONDEMAT no enfrentamento das enchentes na região, inclusive, esse trabalho dará origem ao Grupo de

Acompanhamento Técnico do consórcio que terá representantes de todas as cidades para atuar na prevenção e combate aos processos hidrodinâmicos, como inundações, enchentes, enxurradas e alagamentos. O GAT ficará incumbido, ainda, do acompanhamento do projeto.

Também serão convidados a integrar o GAT representantes do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), com quem o CONDEMAT possui um Protocolo de Intenções vigente, e do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA), com o qual está em vias de assinatura também um protocolo de intenções, que possibilitará diversas ações nos municípios.

8. EQUIPE TÉCNICA

8.1. CONTRATANTE

A execução do empreendimento será acompanhada pela equipe técnica do proponente tomador – CONDEMAT, formada por membros das Câmaras Técnicas. O responsável técnico será o Engenheiro Ambiental Fernando Cerri Costa, servidor público concursado do município de Suzano, com registro no CREA/SP sob nº 5070618830. Cabe esclarecer que o CONDEMAT integra a Administração Indireta de todos os municípios consorciados e, conforme previsto no artigo 56 do Protocolo de Intenções, é possível a “cessão de servidores públicos municipais ao CONDEMAT para a execução de finalidades inerentes ao Consórcio, por tempo indeterminado ou para a execução de uma finalidade específica até sua conclusão”.

Haverá, ainda, dedicação dos técnicos dos municípios que integram os grupos de trabalho do CONDEMAT, prevendo-se o mínimo seguinte:

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO
Elvis Vieira	Arquiteto	Secretário de Planejamento de Suzano e coordenador da Câmara Técnica de Desenvolvimento Urbano – Atuará no acompanhamento, na

		supervisão, no monitoramento, na interlocução com os atores principais do território, no apoio da captação de dados e na aprovação de cronograma do projeto
Fernando Cerri Costa	Engenheiro Ambiental	Servidor público concursado de Suzano – Responsável técnico pelo empreendimento
Marcel Ian Guidolin M. de Mendonça	Engenheiro Ambiental e Sanitarista	Secretário Municipal de Sustentabilidade de Biritiba Mirim - Atuará no acompanhamento, na supervisão, no monitoramento, na interlocução com os atores principais do território, no apoio da captação de dados e na aprovação de cronograma do projeto

A equipe técnica acima descrita é composta somente para dar suporte operacional e poderá ter a participação de mais servidores dos municípios consorciados ao CONDEMAT+.

8.2. CONTRATADA

A equipe técnica executora deverá ter a seguinte constituição mínima e será buscada em meio a contratações e cooperações com empresas, universidades, instituições de pesquisa, dentre outras, prevendo-se equipe mínima com a seguinte composição:

FORMAÇÃO	EXPERIÊNCIA	FUNÇÃO
----------	-------------	--------

<p>Engenharia Civil, Engenharia Hidráulica, Engenharia Ambiental</p>	<p>Mínimo de 15 anos de experiência em organização e gerenciamento de projetos; experiência comprovada em projetos de drenagem, inclusive com atestados de acervo técnico</p>	<p>Especialista para supervisionar o projeto</p>
<p>Engenharia Hidráulica</p>	<p>Mínimo de 15 anos de experiência em estudos hidrológicos e hidráulicos; experiência comprovada em projetos de drenagem, inclusive com atestados de acervo técnico</p>	<p>Especialista para coordenar os levantamentos hidrológicos e hidráulicos</p>
<p>Técnico em Topografia</p>	<p>Mínimo de 5 anos de experiência de trabalho de campo com levantamentos topográficos e planialtimétricos; experiência comprovada em projetos de drenagem</p>	<p>Especialista para supervisionar as equipes de coleta de dados topográficos e planialtimétricos georreferenciados</p>
<p>Informática, Tecnologia da Informação</p>	<p>Mínimos de 10 anos de experiência e com conhecimento em aplicativos e programas topográficos</p>	<p>Consultor de Nível Superior especializado para elaborar as plantas, memória de cálculos, análise de dados e relatórios técnicos</p>

Geologia, Engenharia Ambiental	Mínimo de 10 anos de experiência, com atuação direta ou indireta em planos de macro e microdrenagem urbana	Consultor de Nível Superior especializado para apoiar na compilação de dados e elaboração dos relatórios
Arquiteto	Mínimo de 10 anos de experiência, com conhecimento em planos diretores e zoneamento urbano	Consultor de Nível Superior especializado para apoiar na leitura de planos de uso e ocupação do solo e outras legislações pertinentes ao planejamento urbano

9. METAS, AÇÕES E INDICADORES

Por meio dos Planos municipais e do Plano Regional, pretendemos atingir as metas conforme a tabela a seguir.

Arujá - Biritiba Mirim - Ferraz de Vasconcelos - Guararema - Guarulhos - Igaratá - Itaquaquecetuba
Mairiporã - Mogi das Cruzes - Poá - Salesópolis - Santa Branca - Santa Isabel – Suzano

Meta	Ação	Indicador	Prazo
Cadastro do sistema de macro e/ou micro drenagem			
Sistematizar os dados e informações sobre o atual sistema de macro e/ou micro drenagem	Avaliar cadastros atuais (caso existam) Especificar levantamento em campo Realizar levantamento em campo Realizar cadastro georreferenciado	1000 km de rede levantados por mês Relatório 4 entregue	6º mês
Realização do diagnóstico, utilizando modelagem hidrológico-hidráulica;			
Compreender situação atual do sistema de drenagem	Avaliar instalações do sistema de drenagem existente Simular as manchas de inundação do sistema atual para variados tempos de recorrência Avaliar a gestão dos serviços atuais de drenagem	Manchas de inundação para variados tempos de recorrência Relatório 5 entregue	7º mês
Realização do prognóstico e estudo de alternativas			
Projetar o crescimento e adensamento populacional e respectivo impacto nos índices de impermeabilização do solo	Projetar cenários para o crescimento populacional	Pelo menos 4 cenários estabelecidos e respectivas simulações.	8º mês
	Avaliar a expansão da área urbana e adensamento populacional nos cenários projetados	Relatório 6 entregue	
	Calcular os índices de impermeabilização do solo nos cenários projetados	Entregar 4 índices médios (1 por cenário)	
Avaliar as alternativas de intervenção no sistema de drenagem	Realizar simulações para avaliar a eficiência hidráulica e avaliar o custo-benefício e disponibilidade de áreas para as alternativas de intervenção no sistema de drenagem	Pelo menos 4 cenários simulados Pelo menos 3 alternativas de intervenção simuladas. Relatório 7 entregue	8º mês

Meta	Ação	Indicador	Prazo
Elaboração dos anteprojetos e orçamentos das alternativas recomendadas			
Definir quais alternativas de intervenção no sistema de drenagem deverão ser realizadas planejar a sua implantação	Apresentar e validar as recomendações de intervenção no sistema de drenagem	Relatório 8 entregue	9º mês
	Estabelecer o plano de implantação das intervenções		
Detalhar os requisitos técnicos e recursos financeiros necessários para a implantação das intervenções	Desenvolver anteprojetos	Relatório 9 entregue	10º mês
	Realizar a orçamentação dos projetos		
	Elaborar estudos de viabilidade econômico-financeiro		
	Avaliar modelo jurídico-institucional mais adequado		
Elaboração da minuta de projeto de lei			
Formalização jurídico-institucional dos resultados obtidos pelo trabalho	Elaborar Plano Regional de Drenagem da Sub-bacia Alto Tietê Cabeceiras	Relatório 10 entregue	11º mês
	Elaborar minuta de projeto de lei para aprovar o plano e instituir o programa		
	Elaborar minutas que sejam necessárias para subsidiar o modelo jurídico-institucional adotado		
Capacitação da equipe da prefeitura			
Preparar a equipe da prefeitura para acompanhar a implantação dos resultados do trabalho	Realizar treinamentos da equipe da prefeitura	Pelo menos 45 servidores capacitados Relatório 12 entregue	12º mês

10. PRODUTOS E RESULTADOS ESPERADOS

PRODUTO	AÇÃO	META	BENEFÍCIOS	SUSTENTABILIDADE
Relatório 1: Plano de Trabalho	Elaboração do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras, em consonância com as diretrizes metropolitanas do PDMAT 3	Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras compatibilizado com diretrizes metropolitanas de macrodrenagem estabelecidas no PDMAT 3	Com a elaboração do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras, será possível definir soluções sustentáveis para os problemas de drenagem e com a execução do Plano Regional de Drenagem da sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras, por meio das soluções propostas, será possível evitar episódios recorrentes de inundação que atingem os municípios e afetam 3 milhões de habitantes.	As Prefeituras Municipais de Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano, sendo as responsáveis pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, incorporarão em seu planejamento a execução de projetos para redução gradual, nos horizontes de tempo imediato, curto, médio e longo prazo, dos riscos de alagamentos e inundações, dos prejuízos por eles causados e do número de pessoas atingidas por estes eventos.
Relatório 2.1: Planejamento dos Mecanismos de Participação Pública				
Relatório 2.2: Execução dos Mecanismos Participação Pública				
Relatório 3: Levantamento de dados secundários, investigações de campo, quadro institucional e legislação				
Relatório 4: Cadastro do Sistema de Macro e/ou Micro Drenagem				
Relatório 5: Diagnóstico				
Relatório 6: Prognóstico				
Relatório 7: Estudo de Alternativas				
Relatório 8: Definição das Alternativas Recomendadas e Plano de Implantação das Intervenções				
Relatório 9: Anteprojetos e Orçamentos das Alternativas Recomendadas				
Relatório 10: Minuta de Projeto de Lei				
Relatório 11: Relatório Síntese do PDMAP				
Relatório 12: Capacitação da Equipe da Prefeitura				

11. ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE

O objetivo principal do empreendimento é a elaboração de um Plano Regional de Drenagem para os municípios do CONDEMAT pertencentes à Sub-bacia Alto Tietê - Cabeceiras, compatível com o PDMAT 3 e suas atualizações, por meio de estudos e análises que se iniciam na escala local, com o cadastramento da rede de drenagem dos principais cursos d'água e galerias correspondentes, e expandem até a escala regional, de forma a adequar o planejamento de micro e macrodrenagem nos municípios envolvidos no Plano (Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano), levando em consideração também os cadernos de drenagem lançados recentemente pelo município de São Paulo para atuar de maneira consonante. O projeto será uma bússola para as cidades, já que irá detalhar as áreas propensas a inundações, executará os estudos hidrológicos e hidrodinâmicos, apoiará a gestão de águas pluviais, além de capacitar os técnicos municipais para a aplicação do plano.

- **Impactos socioeconômicos:**

A área do CONDEMAT tem um perfil conurbado, ou seja, as ações de um município têm impacto sobre os demais. Quando se fala de um plano regional de drenagem, se fala da necessidade de uma visão macro sobre os problemas de inundações, já que a água não respeita limites geográficos. Essa será uma ferramenta para direcionar investimentos e, até mesmo, apoiar os municípios no combate às ocupações irregulares e desordenadas, que são uma das principais causadoras dos problemas das cheias, pois agravam a questão da impermeabilização do solo. Mais que um norte para identificar os pontos que precisam de maior volume de recursos, o plano garante que as cidades consigam agir cirurgicamente nas áreas mais propensas a terem problemas de drenagem, o que evita diversos prejuízos para a população, incluindo perdas materiais e de vidas, como historicamente registrado. Proporcionar um ambiente seguro para os munícipes é garantir bem-estar social e econômico.

- **Durabilidade e manutenção do objeto**

As cidades são organismos vivos que mutam constantemente e a Região Metropolitana de São Paulo - onde as cidades abrangidas pelo plano se encontram - registra um grande movimento de novos moradores, por isso é importante que os planos sejam revisados com certa periodicidade. A própria proposta do plano prevê que os resultados precisam contemplar cenários entre 5, 10, 25 e 100 anos. A exemplo do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PDMAT) lançado em 1998, com revisão em 2008 e uma terceira iniciada em 2011, esse plano regional de drenagem necessita ser revisitado com frequência, especialmente quando houver o aumento significativo de população ou algum evento que gere grandes impactos. Se considerado o prazo do PDMAT, essas revisões precisam ser feitas em intervalo médio de seis anos. Com os planos em mãos, as cidades que ainda não possuem os trabalhos poderão atualizá-lo de acordo com a necessidade, o que gerará um impacto positivo nas demais.

- **Órgãos e entidades responsáveis:**

O Governo do Estado, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), é o principal órgão responsável pelas ações de drenagem na esfera metropolitana e segue as diretrizes do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê (PDMAT 3). No âmbito do território municipal, a responsabilidade cabe às prefeituras.

- **Custos e fontes de recursos:**

O empreendimento terá, entre os produtos finais a serem apresentados, ações e obras imediatas ou emergenciais, de curto prazo, médio prazo e longo prazo, considerando um período inicial de até 30 anos, com indicação de valores e, principalmente, definição das fontes de recursos – que podem ser municipal, estadual e federal – e de financiamentos.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. Caracterização Geral. Disponível em: <https://comiteat.sp.gov.br/a-bacia/caracterizacao-geral/>. Acesso em: 5 de jun. 2023.

CONDEMAT. Estatuto, 2020. Disponível em: <https://condemat.sp.gov.br/bases-legais/estatuto/>. Acesso em: 5 de jun. 2023.

DAEE. Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem, 2011. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/site/macrodrenagem/>. Acesso em: 5 de jun. 2023.

DATAGEO. Sistema Ambiental Paulista. 2023. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso 5 de jun. 2023.

JONAL DA UNESP. Prévia do censo de 2022 mostra que, desde 2010, população da Grande SP ganhou 2 milhões de habitantes, 2023. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2023/01/30/previa-do-censo-de-2022-mostra-que-desde-2010-populacao-da-grande-sp-ganhou-2-milhoes-de-habitantes/#:~:text=Divulgado%20no%20final%20de%202022,19%2C6%20milh%C3%B5es%20em%202010>. Acesso em: 5 de jun. 2023.

IBGE. Censo 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 5 de jun. 2023.

FERNANDO CERRI COSTA
Responsável Técnico
CREA-SP 5070618830