



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ADAMANTINA

- GABINETE DO PREFEITO -

Rua Osvaldo Cruz, 262 - 5º andar - Centro - Adamantina/SP - 17800-000 - CNPJ: 43.008.291/0001-77
Fone (18) 3502-9000 - E-mail: gabineteadt@adamantina.sp.gov.br - www.adamantina.sp.gov.br

Ofício nº 400/2021/GAB.

Adamantina, 12 de agosto de 2021.

A Sua Excelência, o Senhor
PAULO CÉSAR CERVELHEIRA DE OLIVEIRA
Presidente da Câmara Municipal
Adamantina – SP.

Ref.: Requerimento nº 188/2021 – Alcio Roberto Ikeda Junior e Paulo Cesar
Cervelheira de Oliveira

Senhor Presidente,

Em resposta ao Requerimento em referência, encaminhamos Comunicado
Interno nº 182/2021/SPD, da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento.

Nesta oportunidade, apresentamos os votos de estima e consideração.

Respeitosamente,


MÁRCIO CARDIM
Prefeito do Município





PREFEITURA DO MUNICIPIO DE ADAMANTINA

- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO -

Alameda Fernão Dias, 525 - Centro - Adamantina/SP - 17800-000 - CNPJ: 43.008.291/0001-77
Fone (18) 3521-3660 - E-mail: planejamento@adamantina.sp.gov.br - www.adamantina.sp.gov.br

Comunicado Interno nº 182/2021/SPD

Adamantina, 11 de Agosto de 2021.

À Secretaria de Gabinete
Sra. Luciana Pereira

Ref.: Responde Requerimento nº. 188/2021

Vimos, por meio deste, responder ao requerimento em epígrafe, informando o que segue:

- 1- As metas estabelecidas no Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico estão sendo executadas, de acordo com o proposto no referido documento. A página 45 – quadro em anexo – não condiz com o Plano de Saneamento em vigência. As metas estão sendo cumpridas de acordo com os prazos estipulados;
- 2- Anexo cópia do Cronograma de Obras de Macrodrenagem e do Sistema de Microdrenagem contido no Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico;
- 3- As ações estão sendo executadas, de acordo com o cronograma proposto, de execução emergencial, curto, médio e longo prazos, conforme demonstrado no anexo. Nenhum dos pontos de intervenção são objeto de ação pelo Ministério Público;
- 4- As ações estão demonstradas no cronograma de ações proposto. Sim, conforme exemplificado no cronograma de ações proposto. Sim, aproximadamente R\$ 32.000.000,00 (trinta e dois milhões de reais). O cronograma de ação foi elaborado e está sendo cumprido conforme disposto no Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico vigente.

Atenciosamente,

JOÃO VITOR MAREGA
Secretário de Planejamento e Desenvolvimento

854 Este método determina a descarga de uma bacia hidrográfica através do hidrograma
 855 triangular composto, que é o resultado da somatória das ordenadas de hidrogramas
 856 unitários simples, para cada intervalo de tempo.

857 Para a definição da relação entre chuvas e deflúvios, o método utiliza a expressão de
 858 Mockus, conforme a seguir indicada:

$$Pe = \frac{(P - 0,2 \cdot S)^2}{(P + 0,8 \cdot S)}$$

862 onde:

- 863 ♦ Pe = Deflúvio, em mm;
- 864 ♦ P = Precipitações acumuladas, em mm;
- 865 ♦ S = Capacidade de infiltração do solo, em mm.

866 O valor de "S" é função do tipo e uso do solo e das condições antecedentes de umidade,
 867 descrito por:

$$S = 254 [(100/CN) - 1]$$

869 onde: CN = Curva de deflúvio.

870 A determinação da vazão de pico dos hidrogramas unitários é feita utilizando a seguinte
 871 expressão:

$$Q = \frac{0,208 \cdot (Pe \cdot A)}{tp}$$

874 onde:

- 875 ♦ Q = Vazão de pico do hidrograma unitário, em m³/s;
- 876 ♦ Pe = Excesso de chuva, em mm;
- 877 ♦ A = Área da bacia hidrográfica, em km²;
- 878 ♦ tp = Tempo de ascensão do hidrograma unitário, em horas.

879 Cálculo do tempo de ascensão dos hidrogramas unitários:

$$tp = (D/2) + 0,6 \cdot tc$$

881 onde:

- 882 ♦ tp = Tempo de ascensão, em horas;
- 883 ♦ D = Intervalo de discretização da chuva, em horas;
- 884 ♦ tc = Tempo de concentração, em horas.

Determinação da vazão dos pontos em estudo:

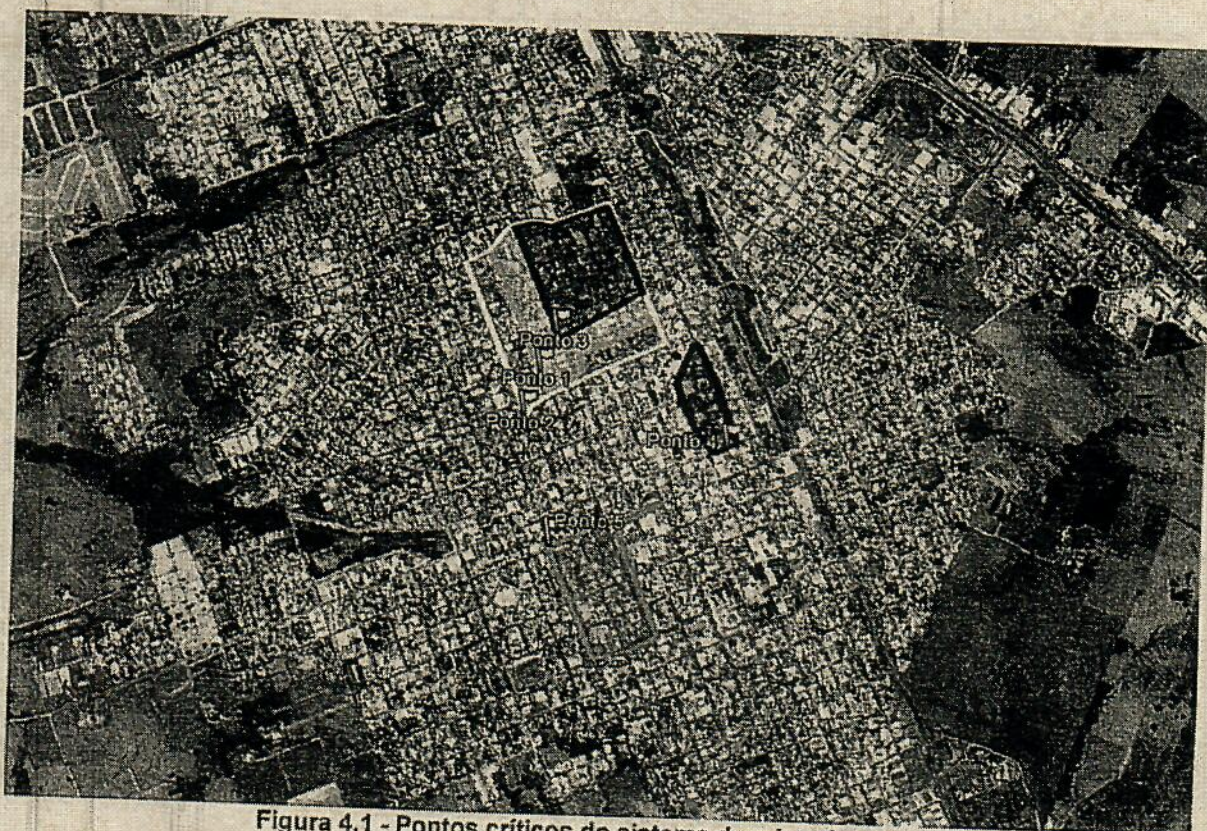


Figura 4.1 - Pontos críticos do sistema de microdrenagem

De acordo com informações da prefeitura o município de Adamantina apresenta os seguintes pontos de alagamento:

- ♦ Ponto 1: Al. Santa Cruz, entre a Rua Joaquim Nabuco e Rua Euclides da Cunha;
- ♦ Ponto 2: Al. Dos Expedicionários, entre a Rua Euclides da Cunha e Av. Santo Antônio;
- ♦ Ponto 3: Av. Dep. Cunha Bueno, entre Rua 9 de Julho e Rua Joaquim Nabuco;
- ♦ Ponto 4: Al. Fernão Dias com Av. Ademar de Barros;
- ♦ Ponto 5: Alameda Antônio Buzo com Rua Fioravante Espósito

A partir de mapas digitalizados dessas bacias (arquivos de Qgis e imagens Bitmap), além de imagens do Google EARTH, implementou-se um inventário com suas características físicas e condições de urbanização relevantes para a realização de estudos posteriores.

As características das bacias presentes no inventário são: área de drenagem, perímetro, comprimento do talvegue, fator de forma, comprimento do curso d'água principal, densidade de drenagem, desnível topográfico máximo da bacia, declividade de álveo.

fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;

- ♦ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;

7.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, tal como já disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento, dentro da área de projeto, conforme Figura 7.1.

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038).

7.3.1 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

No Quadro 7.1 encontram-se resumidos os objetivos e metas considerando, em essência, metas progressivas para o controle de inundações e alagamentos nas áreas urbanas. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – MUNICÍPIO DE ADAMANTINA

Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Estruturação do Sistema de Drenagem	Inexistente	Estruturar um setor específico para lidar com o sistema	Emergencial – 2019 a 2020
Planejamento do Sistema de Drenagem	Inexistente	Planejar as intervenções, bem como desenvolver os projetos e fazer diversas melhorias visando adequar o sistema	Curtó Prazo – 2019 a 2022
Cadastramento das unidades de infraestrutura do sistema	Inexistente	Elaborar o cadastro técnico das estruturas do sistema de micro e macrodrenagem	Emergencial – 2019 a 2020
Controle de alagamentos e pontos de erosão	Existência de pontos de alagamento e erosão	Adequar sistema de drenagem nos pontos críticos	Médio Prazo até 2026

8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS

8.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

8.1.1 Medidas Estruturais

Conforme o diagnóstico realizado para o município de Adamantina, foram identificados diversos pontos que necessitam de intervenções estruturais, visando uma adequação do sistema de micro e macrodrenagem do município.

Os critérios e dimensionamentos hidráulicos adotados para as soluções propostas estão descritos a seguir:

Microdrenagem

No sistema de microdrenagem urbana diagnosticaram-se os seguintes problemas:

- **Falta de manutenção e limpeza do sistema**
- ♦ **Solução proposta:** Execução periódica de manutenção e limpeza da rede de microdrenagem.
- ♦ **Atividades:** Deverão ser executadas ações de inspeção, limpeza e manutenção incluindo, no mínimo:
 - ◊ Inspeção:
 - ◊ Sarjetas:

- Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.
- Inspecionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.
- Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:
 - Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.
 - Inspecionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.
 - Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.
- ◇ Limpeza:
 - Sarjetas: remover sedimentos acumulados e resíduos sólidos.
 - Bocas de lobo, poços de visita: remover sedimentos acumulados e resíduos sólidos.
 - Bueiros e galerias: desobstruir.
 - Manutenção das estruturas:
 - Sarjetas:
 - Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.
 - Refazer revestimento.
 - Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:
 - Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.
 - Refazer revestimento.

Periodicidade: anual antes do início do período chuvoso.

▪ **Pontos de Alagamento**

- **Ponto 1:** Al. Santa Cruz, entre a Rua Joaquim Nabuco e Rua Euclides da Cunha;
Ponto 2: Al. Dos Expedicionários, entre a Rua Euclides da Cunha e Av. Santo Antônio; **Ponto 3:** Av. Dep. Cunha Bueno, entre Rua 9 de Julho e Rua Joaquim Nabuco;

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

- a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 600 m
- b. Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 2.300 m
- c. Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 3.100 m

B) Implantação de poço de visita: 33 un.

C) Implantação de bocas de lobo

a. Dupla: 50 un.

b. Simples: 30 un.

D) Dispositivo dissipador na saída.

▪ **Ponto 4: Al. Fernão Dias com Av. Ademar de Barros;**

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 1.130 m

B) Implantação de poço de visita: 6 un.

C) Implantação de bocas de lobo

a. Dupla: 10 un.

▪ **Ponto 5: Alameda Antônio Buzeo com Rua Fioravante Espósito**

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 2.200 m

B) Implantação de poço de visita: 17 un.

C) Implantação de bocas de lobo

a. Dupla: 25 un.

▪ **Pontos de Erosão**

♦ **Sub-bacia 1 – Ribeirão dos Ranchos**

◊ **Ponto 1: Conjunto habitacional**

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 300 m

b. Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 1.000 m

c. Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 1.000 m

B) Implantação de poço de visita: 23 un.

C) Implantação de bocas de lobo

a. Dupla: 40 un.

◊ **Ponto 2: Avenida Braulio**

Obras planejadas:

A) Dispositivo dissipador na saída.

◊ **Ponto 3:** Sebastião Leme de Souza/Miguel Veiga

Obras planejadas:

A) Construção de canal em gabião – extensão: 200 m

B) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 650 m

b. Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 1.220 m

C) Implantação de poço de visita: 23 un.

D) Implantação de bocas de lobo

a. Dupla: 20 un.

b. Simples: 20 un.

E) Dispositivo dissipador na saída

◊ **Ponto 4:** Rua Antônio Buzeo

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 500 m

B) Dispositivo dissipador na saída

◊ **Ponto 5:** Rua Santa Isabel

Obras planejadas:

◊ Dispositivo dissipador na saída.

◊ **Ponto 6:** Rua Fernando Costa/Manuel

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 400 m

B) Implantação de poço de visita: 4 un.

C) Implantação de bocas de lobo

a. Dupla: 8 un.

D) Dispositivo dissipador na saída

◊ **Ponto 7:** Rua Manuel de Azevedo

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 180 m
- B) Implantação de poço de visita: 3 un.
- C) Implantação de bocas de lobo
 - a. Simples: 6 un.
- D) Dispositivo dissipador na saída
 - ♦ **Ponto 8: Avenida da Saudade**

Obras planejadas:

- A) Dispositivo dissipador na saída.
- ♦ **Sub-bacia 2 – Córrego Tocantins**
 - ♦ **Ponto 1: Praça dos Pioneiros**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 3,0 m – extensão: 500 m
- B) Dispositivo dissipador na saída
 - ♦ **Ponto 2: Estrada do Servidor**

Obras planejadas:

- A) Dispositivo dissipador na saída.
- ♦ **Sub-bacia 3 – Córrego Taipus**
 - ♦ **Ponto 1: Quadra de Salão/Rua Augusto Rossi**

Obras planejadas:

- ♦ Dispositivo dissipador na saída.
- ♦ **Ponto 2: Loteamento Taipus/Avenida Rio Branco**

Obras planejadas:

- ♦ Dispositivo dissipador na saída.
- ♦ **Ponto 3: Jardim Adamantina**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 200 m

B) Dispositivo dissipador na saída

◊ **Ponto 4:** Rua Luiz Nicoluci

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 100 m

B) Dispositivo dissipador na saída

♦ **Sub-bacia 4 – Córrego da Esperança (não há pontos críticos)**

♦ **Sub-bacia 5 – Córrego do Oriente**

◊ **Ponto 1:** Trevo da SP-294 – FAI

Obras planejadas:

A) Construção de canal em gabião – extensão: 50 m

B) Dispositivo dissipador na saída

◊ **Ponto 2:** Trevo da SP-294 – FAI

Obras planejadas:

◊ Dispositivo dissipador na saída.

◊ **Ponto 3:** Trevo da SP-294 – FAI

Obras planejadas:

◊ Construção de canal em gabião – extensão: 50 m

◊ Dispositivo dissipador na saída

◊ **Ponto 4:** Alameda Goiânia

Obras planejadas:

◊ Dispositivo dissipador na saída.

◊ **Ponto 5:** Rua Atilio Mastellini

Obras planejadas:

◊ Dispositivo dissipador na saída.

◊ **Ponto 6:** Trevo da Entrada da Cidade

Obras planejadas:

A) Construção de galeria de água pluvial

a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 500 m

B) Dispositivo dissipador na saída

♦ **Ponto 7: Alameda Sebastião Cavalini**

Obras planejadas:

- ♦ Dispositivo dissipador na saída.

♦ **Sub-bacia 6 – Córrego Lambari**

- ♦ **Ponto 1: Rua Rio de Janeiro**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 300 m
- B) Construção de canal em gabião – extensão: 200 m

- ♦ **Ponto 2: Rua Pernambuco/Laurindo**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 150 m
- B) Construção de canal em gabião – extensão: 200 m

- ♦ **Ponto 3: Rua dos Escravos**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 300 m
- B) Dispositivo dissipador na saída

- ♦ **Ponto 4: Rua Pernambuco**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 200 m
- B) Dispositivo dissipador na saída

- ♦ **Ponto 5: Rua Amapá**

Obras planejadas:

- A) Construção de galeria de água pluvial
 - a. Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 300 m
- B) Dispositivo dissipador na saída

A Ilustração 8.1 esquematiza as soluções propostas:

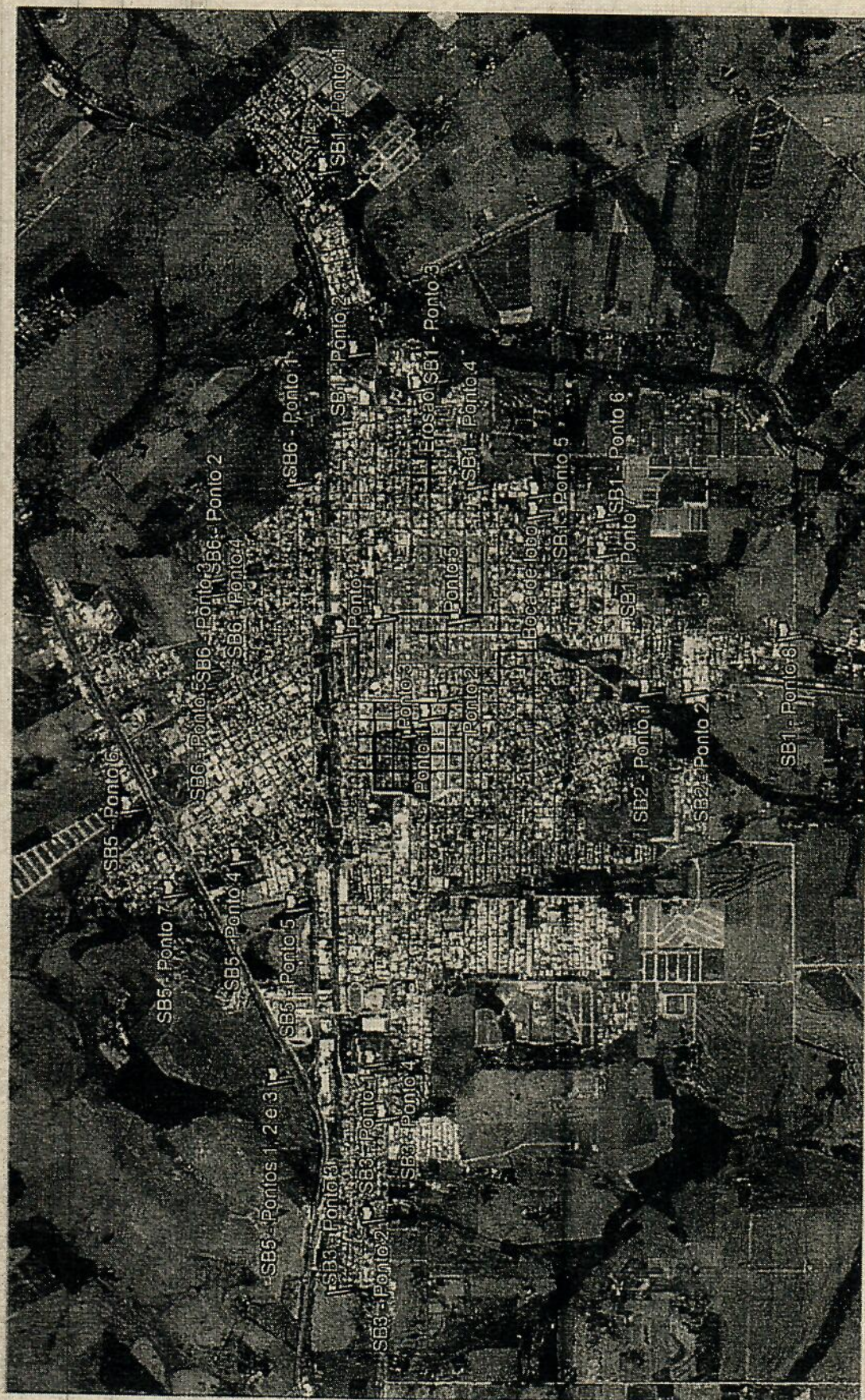


Ilustração 8.1 – Intervenções Propostas para os Pontos Críticos

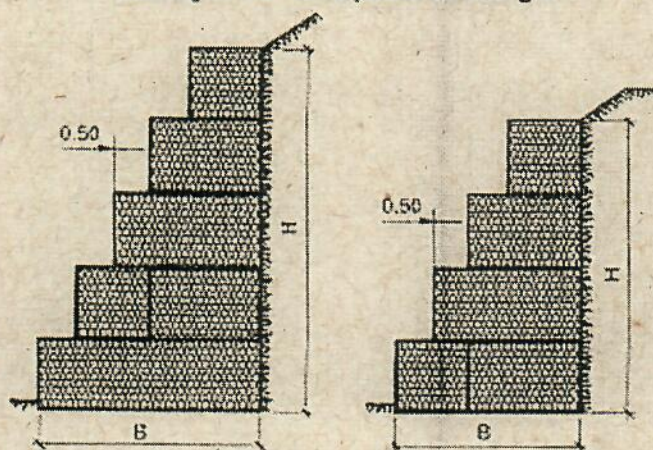
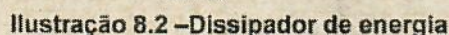


Ilustração 8.3 – Contenção de taludes com gabião tipo caixa

Além das propostas acima, foram adotadas outras proposições para o município baseadas na avaliação dos indicadores institucionais. Assim, as principais ações propostas são:

A grande maioria das cidades não tem definido uma entidade para controle e desenvolvimento da drenagem urbana, sendo poucos os municípios que possuem um departamento especializado. A drenagem pluvial apresenta várias interfaces gerenciais com outros setores, tais como: Planejamento Urbano, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana, Transporte e Meio ambiente. É essencial que as

interfaces entre os mesmos sejam bem definidas, quando não forem desenvolvidos de forma integrada.

Desta forma, as ações gerenciais recomendadas são:

- ♦ Definição clara dentro da administração municipal sobre os serviços relacionados à drenagem urbana;
- ♦ Desenvolvimento de Plano de Ações para cada bacia com a participação efetiva dos órgãos que possuam atribuição com esgotamento sanitário e resíduo sólido. É importante que a limpeza das estruturas de drenagem tenha uma definição de atribuição;
- ♦ Desenvolvimento de Programa de Manutenção das Obras Implementadas: considerando que as detenções distribuídas pela cidade serão locais de retenção de material sólido e podem ter interferência ambiental, recomenda-se que seja criado um grupo gerencial interdepartamental que será responsável pelas ações de manutenção e recuperação.
- ♦ Educação: A educação deve ser vista dentro do seguinte: (a) formação de profissionais da entidade e de projetistas; (b) formação de projetistas de obra em geral: arquitetos e engenheiros; (c) divulgação a população essencial para o entendimento e apoio das medidas que atuam em drenagem urbana;
- ♦ Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;

Avaliação, Fiscalização e Controle de Projetos:

O funcionamento adequado do sistema de drenagem de novos empreendimentos no município depende de definições claras de diretrizes para a elaboração dos projetos e na avaliação dos mesmos. Ambas atividades devem ser executadas por profissionais treinados dentro de nova concepção de controle da drenagem, possuindo capacidade de orientar soluções para os projetistas nesta fase de implantação do Plano. Ressalta-se que essa deverá ser uma das atribuições do setor específico a ser criado.

Em resumo, as ações propostas são:

- ♦ Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial³;
- ♦ Implantar serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
- ♦ Implantar serviço de fiscalização dos projetos executados;
- ♦ Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem.

³O Anexo I "Proposição de Critérios de Projeto Integrado Viário - Microdrenagem" apresenta as orientações e critérios para padronização de projetos viários e de drenagem pluvial

Programas de Monitoramentos:

Antes de implementar as ações de monitoramento deve-se destacar que o planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. Neste contexto, torna-se fundamental criar uma cultura de monitoramento de chuva e dos cursos d'água pelo próprio município, uma vez que a quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é realizado com base em informações secundárias, o que tende a apresentar maiores incertezas quanto a tomada de decisão na escolha de alternativas.

Diante do exposto, os programas de monitoramento aqui sugeridos buscam disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento urbano, articulando produtores e usuários e estabelecendo critérios que garantam a qualidade das informações produzidas.

Os programas de monitoramento podem possuir os seguintes componentes:

Monitoramento de bacias representativas da cidade:

Os objetivos do monitoramento são de aumentar a informação de precipitação, vazão, parâmetros de qualidade da água de algumas bacias representativas do desenvolvimento urbano e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento frente ao planejamento previsto.

Conforme mencionado anteriormente, as cidades geralmente possuem poucos dados hidrológicos referentes ao seu território. No entanto, é necessário conhecer a variabilidade da precipitação na cidade, visto que podem haver diferenças na tendência de precipitação em algumas áreas do território municipal.

Para determinação das vazões nas bacias urbanas são utilizados modelos hidrológicos que possuem parâmetros que são estimados com base em dados observados de precipitação e vazão ou estimados através de informações de literatura.

Os estudos utilizados no Plano estimam estes parâmetros com base em dados de outros municípios. No município não possui dados específicos quali-quantitativos dos cursos d'água sendo essas informações importantes para conhecer o nível de poluição resultante deste escoamento, as cargas dos diferentes componentes, visando estabelecer medidas de controle adequadas.

Para o desenvolvimento do monitoramento pode-se utilizar a seguinte sequência metodológica:

- ♦ Levantamento de variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água;
- ♦ Para os mesmos locais identificar os principais indicadores de ocupação urbana para os mesmos períodos dos dados coletados;

- ♦ Preparar um plano de complementação da rede existente;
- ♦ Criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas;
- ♦ Implementar a rede prevista e torná-la operacional.

Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis:

O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico e, por isso, o monitoramento do processo de densificação urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade, em especial sobre o sistema de drenagem.

Em estudos hidrológicos desenvolvidos com dados de cidades brasileiras, incluindo São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, Campana e Tucci (1994) apresentaram uma relação bem definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis. Portanto, o aumento da densificação tem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo, uma das principais causas do aumento do escoamento superficial e, por consequência, das vazões da drenagem urbana.

Por isso, o planejamento da drenagem urbana deverá considerar também os cenários futuros de desenvolvimento do município. Considerando que estes cenários podem não ser constantes ao longo de todo o período de planejamento, é necessário acompanhar a alteração efetiva do crescimento urbana e sua influência na impermeabilização nas bacias planejadas.

Portanto, o objetivo deste componente do programa é avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da área urbana e acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas verificando alterações das condições de planejamento.

Este acompanhamento pode ser estabelecido com base no seguinte:

- ♦ Utilizando dados de campo e imagens estabelecer a relação de densidade habitacional e área impermeável para a cidade;
- ♦ Anualmente determinar para cada uma das bacias da cidade as áreas impermeáveis;
- ♦ Verificar se estão dentro dos cenários previstos no Plano;
- ♦ Sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade x área impermeável. Ajustar esta relação para áreas comerciais e industriais.

Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem:

Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólidos que chega ao sistema de drenagem, uma vez que este parâmetro não usualmente aferido pelo poder público.

A aceitação por parte da população para a implantação de medidas estruturais de contenção ou retardamento das águas de chuvas no lote, torna-se difícil em face do desconhecimento e da importância de tal medida, da dificuldade da população em geral de diferenciar esgoto sanitário de águas pluviais, principalmente o conhecimento do sistema separador absoluto.

A implementação de tais medidas por parte do poder público, em especial as prefeituras municipais, tem encontrado dificuldades em conscientizar a população através de programas educacionais. Diante deste quadro, o único recurso que resta ao poder público, é através de legislação específica, inclusive com penalizações pecuniárias a aqueles que não a respeitarem.

Outro ponto importante quanto à legislação municipal refere-se à regulamentação do uso e ocupação do solo no município, considerando os impactos sobre a impermeabilização e prevendo medidas mitigatórias e compensatórias.

9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

9.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Para a estimativa dos investimentos referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas de Adamantina, foram utilizados os valores apresentados na Tabela de Preços Unitários (TPU) do DER - Departamento de Estradas de Rodagem; da Secretaria de Logística e Transporte do Estado de São Paulo.

Nessa Tabela estão contidos os preços unitários dos serviços (com BDI) mais usuais na elaboração de orçamentos e Licitações de Serviços e Obras na Área de Transportes, referências médias de mercado.

O custo do cadastramento do sistema de drenagem urbana foi calculado considerando o valor hora dos profissionais envolvidos e os equipamentos e veículos necessários para elaboração do cadastro, conforme pode ser observado no **Quadro 9.1**, apresentado a seguir.

QUADRO 9.1 – CUSTO DO CADASTRAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO DE ADAMANTINA

Item	Descrição	Un.	Quant.	Preço unitário	Preço Total
1.	Equipe técnica				
1.1	Engenheiro Coordenador	hora	103,5	352,29	210.092,68
1.2	Engenheiro pleno	hora	207	157,48	36.462,02
1.3	Auxiliar técnico	hora	2070	43,31	89.651,70
1.4	Cadista / Calculista II	hora	160	55,91	8.945,60
1.5	Servente	hora	2070	20,50	42.435,00
2.	Equipamentos e veículos				
2.1	Veículo utilitário				23.407,53
2.1.1	Fornecimento	mês	2,33	7.349,54	17.124,43
2.1.2	Custo operacional	km	323,4375	1,25	404,30
2.2	GPS	hora	2070	1,42	2.939,40
2.3	Nível com tripé	hora	2070	1,42	2.939,40
3.	Despesas indiretas	vb.	1		46.700,04
TOTAL					280.200,24

9.2 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)

Para a estimativa das despesas de exploração (DEX), buscaram-se alternativas que já são utilizadas em municípios brasileiros, e a consulta resultou na informação de que somente dois municípios brasileiros, Santo André e Porto Alegre, já possuem uma cobrança de uma tarifa específica referente aos custos manutenção do sistema de drenagem urbana.

Para o caso do município de Santo André o cálculo leva em consideração o tamanho da área coberta (impermeabilizada) do imóvel e, portanto, o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico, dos últimos 30 anos (base DAEE). Segundo o SEMASA, operador do sistema, o montante obtido com a cobrança da taxa viabiliza a manutenção do sistema.

Nesse sentido, a cobrança da taxa de drenagem para operação e manutenção das redes de drenagem obedece ao seguinte critério: a partir do total mensal gasto com operação e manutenção da rede de drenagem é cobrada do usuário do sistema uma taxa que é proporcional à contribuição volumétrica média mensal de cada imóvel ao sistema.

A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio cobrado é de R\$ 0,03/m² (ou R\$ 3,00/100m² ou R\$ 0,71/hab). Esse valor transformado para um valor anual por domicílio se situa na faixa de R\$ 40,00 ou R\$ 3,30 por mês.

Já para o caso do município de Porto Alegre, desde o ano de 2000, há uma legislação que cobra a manutenção da vazão antecedente à impermeabilização do lote em questão (vazão pré-urbanização), ou seja, o proprietário deve se ajustar a um valor especificado de vazão a ser liberada no sistema de drenagem para os empreendimentos novos.

Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por propriedade (R\$ 1.704,00/hectare).

Adotando as duas metodologias para o município de Adamantina chegaram aos valores anuais passíveis de arrecadação de R\$ 518.000,00, para a metodologia utilizada no município de Santo André e R\$ 1.764.376,00, para o caso do município de Porto Alegre. Partindo desses valores, o presente Plano adotou o valor de R\$ 40,00 por unidade domiciliar ao ano, com data base Outubro de 2017, por entender que esse valor se adequa melhor com a realidade do município.

10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO

10.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Adamantina e seus prazos encontra-se apresentado no Quadro 10.1.

QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	MNE: Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana; Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Cadastro Técnico das Estruturas, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Curto Prazo até 2022	MNE: Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial; Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana	280.200,24
Medidas Estruturais	Longo Prazo até 2038	OSE: Execução dos projetos básicos e executivos de todas intervenções estruturais necessárias	31.184.055,03

10.2 CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS

A estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de drenagem é:

- ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – de 2027 até o final de plano (ano 2038).

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.1** um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

10.3 PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Adamantina estão listados a seguir:

- ♦ Eliminação dos pontos de alagamento, diminuindo-se o risco de exposição a doenças e de risco de morte;
- ♦ Redução das perdas materiais e dos danos causados às edificações;
- ♦ Eliminação de interrupção do tráfego e das vias gerando maior mobilidade nos períodos de chuvas;
- ♦ Redução de assoreamento dos cursos d'água devido ao escoamento superficial dos sedimentos;
- ♦ Eliminação dos pontos de erosão na área de dissipação as águas escoadas superficialmente;
- ♦ Eliminação do risco de contaminação com os dejetos provenientes do refluxo de redes de esgotos e de galerias de águas pluviais.

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Microdrenagem e Macrodrenagem	MNE: Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Computável no DEX																				
	MNE: Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial, Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município	Computável no DEX																				
	MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana	280.200,24																				
	OSL: Execução dos projetos básicos e executivos de todas as intervenções estruturais necessárias	31.184.055,03																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		31.460.000,00	280.000,00	0,00																		31.180.000,00

Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas