



PREFEITURA DE SUZANO

Objeto: ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUZANO/SP					
Emitente CONSÓRCIO IEME BRASIL – BASE			Contrato nº. 176/2018		
			Resp. Técnico Marco Juliani	CREA 0600532810 ART 28027230181244517	
Documento: PRODUTO 39 RELATÓRIO DE REALIZAÇÃO DOS SEMINÁRIOS E REUNIÕES DE DIVULGAÇÃO DO PMDMAP/ SUZANO			Código: PT.39	Rev. 0	
			Emissão 30 /09 /2022	Folha 1	de 99
Documentos de Referência TERMO DE CONTRATO 176/2018 E ANEXOS EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº 001/2018 E ANEXOS TERMO DE REFERÊNCIA E ANEXOS					
Rev.	Resp. Téc./ Emitente	SMPUH - Aprovação	Rev.	Resp. Téc./ Emitente	SMPUH - Aprovação

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos trabalhos do PMDMAP-Suzano contou com alguns eventos de comunicação no decorrer dos trabalhos. Apresentamos aqui cronologicamente os eventos nas diversas fases.

2. PRIMEIRO EVENTO

Realizado em 31/10/2018 nas dependências do Centro Unificado de Serviços da Prefeitura de Suzano com o objetivo de apresenta os objetivos do plano, metodologia, principais áreas a serem estudadas, sequência de atividades e produtos.

Evento na forma de seminário para as secretarias da prefeitura com as apresentações conduzidas pelo secretário municipal de planejamento urbano Elvis José Vieira, diretora de planejamento territorial Eliene Coelho, engenheira **Mônica C.F. Thomazelli** e engenheiros Paulo Celso De Chiara e Sidnei Ono pelo Consórcio IEME Brasil engenharia consultiva e Base Engenharia.

A apresentação está no ANEXO 01 deste relatório.

3. SEGUNDO EVENTO

A Prefeitura de Suzano promoveu em 26/06/19 uma audiência pública para apresentar os resultados da etapa inicial de elaboração do plano. O evento ocorreu no Anfiteatro Orlando Digenova, no Centro de Educação e Cultura Francisco Carlos Moriconi, e contou com a presença de autoridades e representantes da sociedade civil.

Estiveram presentes o secretário de Planejamento Urbano e Habitação de Suzano, Elvis José Vieira, representantes das Secretarias de Manutenção e Serviços Urbanos, de Meio Ambiente e da Defesa Civil, membros do consórcio Base/IEME Brasil, responsável pelo desenvolvimento do e integrantes da Associação de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Suzano (AEAAS).

Na oportunidade foram apresentadas as atividades já desenvolvidas e foi anunciada sequência de atividades de visitas e entrevista dos moradores de áreas de interesse conforme programação também divulgada em folheto informativo a população.

Abaixo seguem fotos do evento.



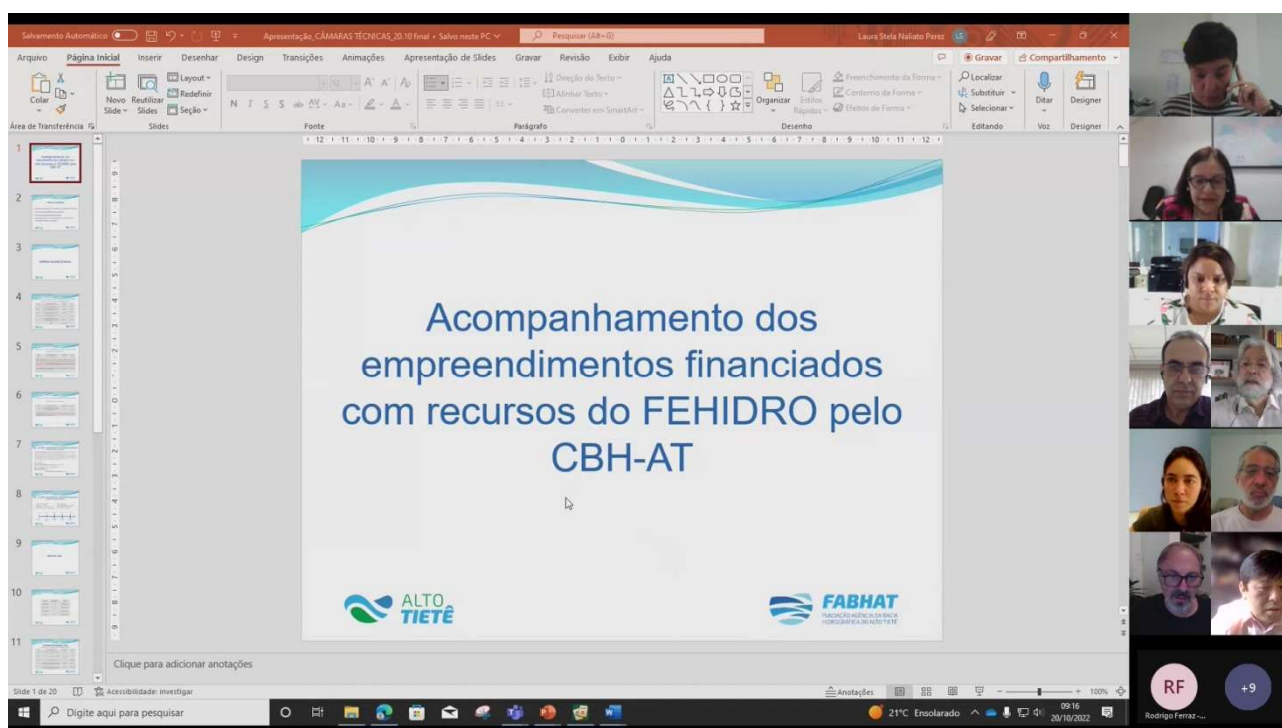
A apresentação está no ANEXO 02 deste relatório.

4. TERCEIRO EVENTO

Realizado virtualmente em 20/10/2022 o terceiro evento constou da apresentação do estágio final do PMDMAP-Suzano na 33ª Reunião da Câmara Técnica de acompanhamento dos empreendimentos financiados com recursos do FEHIDRO pelo Comitê De Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

No evento foram apresentados os objetivos, metodologia, conclusões e produtos.

Abaixo seguem fotos do evento.



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO

FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO

Análise de Decisão Multicritério – ADMC por Área

Pesos (Inserir de 0 a 10)	TAC	Risco				Residências ou Pessoas				Remoções	Unidades totais de áreas			47	
		R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		Margem	Encosta	Enc. + Marg		
Valores Totais	Unid.	Area Total (m²)				Número total de residências (unid)				Remoções (unid)	Unidades totais de áreas				
		248104	874858	956457	1222995	1001	2024	2078	673	1314	50	92	35		
Numero	Local	TAC	Risco				Residências ou Pessoas				Remoções (% do total)	Margem	Encosta	Encosta + Margem	Nota
			R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		1	2	3	
3	Cidade Miguel Badra	1	0.332	0.023	0.199	0.242	0.314	0.021	0.436	1.805	0.283	0.140	0.000	0.000	33.73
44	Cidade Miguel Badra Planalto	1	0.131	0.031	0.087	0.133	0.144	0.088	0.220	1.232	0.186	0.020	0.120	0.000	29.48
18	Jardim Revista	1	0.143	0.048	0.067	0.046	0.048	0.072	0.083	0.324	0.037	0.000	0.120	0.000	25.16
27	Recreio Santa Maria	1	0.007	0.056	0.016	0.007	0.003	0.042	0.024	0.036	0.010	0.000	0.022	0.114	24.10
15	Jardim Luella	1	0.011	0.070	0.014	0.002	0.013	0.067	0.039	0.016	0.010	0.000	0.033	0.057	23.98
29	Jardim Colorado	1	0.000	0.041	0.000	0.281	0.000	0.021	0.000	2.217	0.033	0.040	0.000	0.000	23.89
7	Jardim Brasil	1	0.000	0.084	0.013	0.000	0.000	0.044	0.013	0.000	0.005	0.000	0.011	0.029	23.22
26	Recanto Maria de Jesus	1	0.000	0.017	0.003	0.010	0.000	0.023	0.003	0.034	0.028	0.020	0.033	0.029	22.87
28	Sítio dos Moraes	1	0.020	0.000	0.004	0.000	0.020	0.000	0.002	0.000	0.015	0.020	0.011	0.029	22.07
17	Jardim Planalto	1	0.000	0.001	0.014	0.004	0.000	0.001	0.012	0.022	0.002	0.060	0.000	0.000	21.81
24	Parque das Palmeiras	1	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.001	0.020	0.000	0.000	21.90

ETAPA 5 – DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE SUZANO
PRODUTO: CURVA CHAVE DO RIO TIETÊ NA ESTAÇÃO CEMADEN

$Q = 1,936671 \times (H - 730,25)^{1,814968}$	para $H \leq 733,5$ m
$Q = 0,00573 \times (H - 730,25)^{6,3502}$	para $H > 733,5$ m

Seção Transversal do Posto Tietê - CEMADEN

Nível "zero" levantado pelo Consórcio em 2019 em SRS045 2000 (731,311 m)

Nível "zero" levantado pela CEMADEN em 2018 em W0584 (731,219 m)

RF (Rodrigo Farias...), SD (Sergio Luiz Damati), EK (Eliana Kitahara), CA (Camila C. Arantes...), +19 (Beatriz Silva Gonc...)

A apresentação está no ANEXO 03 deste relatório.

5. QUARTO E QUINTO EVENTOS

Realizados em 18/11/2022 o quarto evento pela manhã no horário das 10:00 na avenida Vereador Narciso Yague Guimarães nº 1.145 – Edifício Helbor Corporate – 9º pavimento, sala 901 – Centro Cívico- Mogi da Cruzes – SP, para o Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê CONDEMAT, , entidade que congrega os municípios de Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Branca, Santa Isabel e Suzano.

O CONDEMAT foi criado em 2010 e sua atuação é pautada pela busca de soluções e melhorias para as cidades da Região, assim como no fomento e consolidação das políticas públicas intermunicipais.

O evento contou com as presenças das lideranças dos municípios e participação da Sra. Solange Wuo - Secretária Municipal de Meio Ambiente, Sr. Elvis José Vieira - Secretária Municipal de Planejamento Urbano, Sr. Elvis José Vieira, Sra. Eliene Coelho - Diretora de Planejamento Territorial, Sr. Márcio José de Goes Martins Coordenador do Departamento de Geotecnologia, a Sra. Seica Ono - Diretora do DAEE para a Bacia do Alto Tietê, Sr. Ancelmo Arantes Valente - Agente Técnico do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica (CTH/DAEE) e corpo técnico do consórcio IEME Brasil Base.

Abaixo seguem fotos do evento e seu chamamento.

Apresentação do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais



1. OS DESAFIOS DOS PLANOS DE MACRODRENAGENS PARA AS CIDADES;

2. FINANCIAMENTO PELO FEHIDRO 2023 – PRAZOS, REQUISITOS PARA O PROJETO SER HABILITADO E OUTRAS ORIENTAÇÕES DA EQUIPE DA FABHAT (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ).

DATA: 18 DE NOVEMBRO (SEXTA-FEIRA)
HORÁRIO: 10 HORAS

CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO TIETÊ -CONDEMAT
HELBOR CORPORATE: AV. VEREADOR NARCISO YAGUE GUIMARÃES, 1.145
CENTRO CÍVICO, MOGI DAS CRUZES











O quinto evento evento foi realizado em 18/11/2022 no período da tarde às 14h30min nas dependências do CINETEATRO WILMA BENTIVEGNA na rua Paraná, nº 70 – Centro – Suzano para os membros da administração municipal, entidades da sociedade civil e população.

O evento contou com as presenças das lideranças dos municípios e participação do Sr. Rodrigo Ashiuchi - Prefeito de Suzano, Sr. Marcos Antonio dos Santos - Vereador, Sr. Elvis José Vieira - Secretário Municipal de Planejamento Urbano Elvis José Vieira, Sra. Eliene Coelho - Diretora de Planejamento Territorial, Sr. Márcio José de Goes Martins - Coordenador do Departamento de Geotecnologia, Sr. Ancelmo Arantes Valente - Agente Técnico do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica (CTH/DAEE), André Chiang – Secretário de Meio Ambiente, Eduardo Habu – Associação de Engenheiros e Arquitetos de Suzano, Joni Matos Incheглу – CREA-SP e corpo técnico do consórcio IEME Brasil Base.

Abaixo seguem fotos do evento e seu chamamento.

Apresentação do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais



**DATA: 18 DE NOVEMBRO (SEXTA-FEIRA)
HORÁRIO: 14H30**

**CINETEATRO WILMA BENTIVEGNA
(RUA PARANÁ, Nº 70 – CENTRO, SUZANO).**









Em ambos os eventos foram apresentados os objetivos, metodologia, conclusões e produtos.

A apresentação está no ANEXO 04 deste relatório.

ANEXO 01



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

ROTEIRO DA APRESENTAÇÃO

1. O PLANO NO CONTEXTO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
2. OBJETIVOS DO PLANO
3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
4. A PARTICIPAÇÃO DOS ORGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL
5. A INTERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS
6. PRODUTOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA O MUNICÍPIO



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

1. O PLANO NO CONTEXTO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

- Estatuto da Cidades
- Diretriz participativa e integração
- Plano Diretor Participativo
- Política Nacional de Saneamento Básico
- Política e Plano de Saneamento Básico no âmbito [municipal](#)
- Plano Municipal de Redução de Riscos
- PMDMAP/SUZANO



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. OBJETIVOS DO PLANO

- Atualização da base cartográfica
- Análise das áreas de risco [atuais](#)
- Subsídios para a gestão sustentável da drenagem urbana
 - Diagnóstico e prognóstico da macro e microdrenagem
 - Proposição de medidas estruturais ;
 - Proposição de medidas [não estruturais](#);
 - Plano de Metas



3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

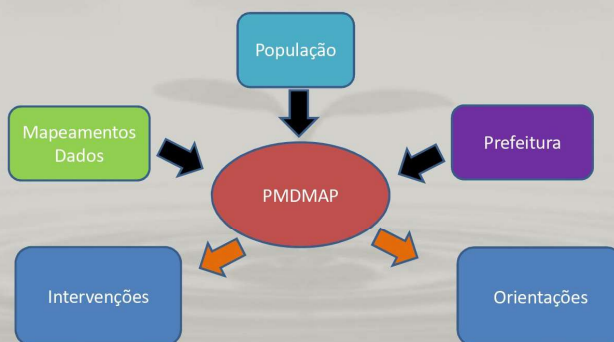
Caracterização do Plano: interdisciplinar no diagnóstico e nas proposições.

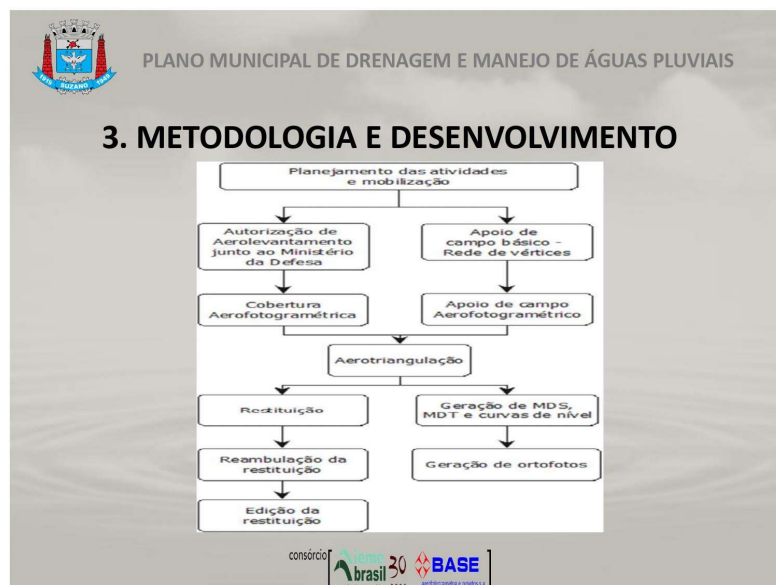
Principais vetores:

- Topografia
- Hidrologia
- Demografia
- Equipamento urbano



3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO






 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Abordagem por bacia e sub-bacia



consórcio **ieme brasil** 30 anos **BASE** aerofotogrametria e projetos s.a.

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

ETAPA / FASE	
1	ETAPA 1 - BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/SUZANO
1.1	Fase 1: Atualização da base cartográfica do município
1.2	Fase 2: Levantamento de Áreas de Risco Geológico e de Inundação
2	ETAPA 2 - DIAGNÓSTICOS E PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
2.1	Fase 1: Plano de trabalho para o desenvolvimento do PMDMAP/Suzano
2.2	Fase 2: Diagnóstico do PMDMAP/Suzano
2.3	Fase 3: Prognósticos dos Sistemas de Drenagem
3	ETAPA 3 - PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
3.1	Fase 1: Proposições de medidas Estruturais de Macrodrenagem e Microdrenagem
3.2	Fase 2: Proposições de medidas não Estruturais de Macrodrenagem e Microdrenagem
4	ETAPA 4 - PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PMDMAP/SUZANO
5	ETAPA 5 - DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
5.1	Fase 1: Produção de material gráfico de divulgação
5.2	Fase 2: Realização de seminários e reuniões de divulgação do PMDMAP/Suzano
5.3	Fase 3: Elaboração do manual de manejo de águas pluviais do município de Suzano
6	ETAPA 6 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE INTERVENÇÕES IDENTIFICADAS COMO PRIORITÁRIAS

consórcio **ieme brasil** 30 anos **BASE** aerofotogrametria e projetos s.a.



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Áreas de risco

- Atualização das Imagens;
- Avaliação de processos destrutivos;
- Classificação do Grau de Risco;
- Elaboração de Banco de Dados;
- Mapa de Riscos;
- Recomendação de Intervenções;
- Concepção de intervenção estrutural para Riscos alto e Muito Alto;
- Estimativa de custo das intervenções.



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Áreas urbanas

- Caracterização física da drenagem;
- Desempenho do sistema de drenagem existente e dos macrodrenos naturais;
- Verificação da capacidade de transporte das vazões dos cursos d'água;
- Levantamento das informações das áreas afetadas;
- Caracterização demográfica;
- Informações ambientais e de saneamento básico;
- Projetos de drenagem e manejo de águas pluviais existente.



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

4. A PARTICIPAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

- Informações cadastrais da micro e macrodrenagens;
- Caracterização demográfica da população, elementos do PD;
- zoneamento urbano e perímetro urbano, área urbana e de expansão urbana, localização das principais atividades urbanas;
- malha viária, parcelamento do solo, áreas verdes, loteamentos, condomínios, etc.;
- dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos;
- Registros das ocorrências de inundações, alagamentos escorregamentos e erosões;
- Projetos futuros e em andamento;
- Outras informações identificadas no decorrer do processo.



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

5. A INTERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS

- Cartilha explicativa
- Realização de seminário de abertura
- Reuniões locais de coleta de informações
- Seminário de apresentação do PMDMA
- Cartilha apresentando as propostas e ações



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

6. PRODUTOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA O MUNICÍPIO

- Mapa de Riscos do Município
- Manual de Manejo de Águas Pluviais
- Projetos de Intervenções
- Ferramenta de gestão pela modelagem dos principais vetores: topografia, hidrologia, demografia e equipamento urbano.



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

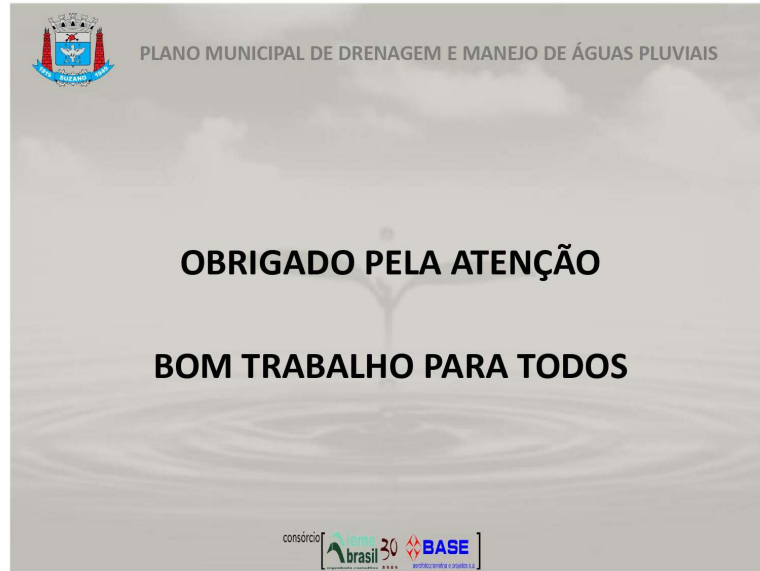
**CONSÓRCIO IEME BRASIL – BASE
CONTATOS**

Paulo Celso De Chiara tel. 5643-1414 r.231

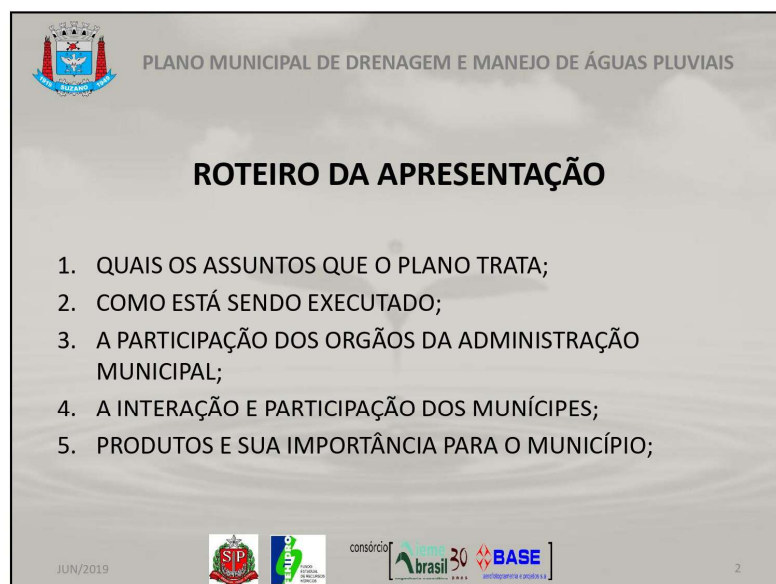
paulo.celso.de.chiara@gmail.com


Mônica C.F. Thomazelli tel 2948-9900

monica@baseaerofoto.com.br




ANEXO 02




 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

1. QUAIS OS ASSUNTOS QUE O PLANO TRATA

- Atualização dos mapas da cidade
- Análise das áreas de risco
- Informações para a gestão sustentável da drenagem urbana
 - Situação e capacidade das galerias e sistema de drenagem;
 - Identificação de problemas atuais e futuros;
 - Proposta de obras e melhorias;
 - Metas e recomendações para a administração municipal.





 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Trabalhos de campo

- Fotografias aéreas para gerar os mapas
- Visitas aos locais com situações de risco com entrevistas com os moradores
- Medidas da largura e profundidade dos rios e córregos
- Fotos com drone das áreas de risco de alagamento e deslizamentos

OUT/2018 

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Trabalhos de coleta de dados

Levantamento de informações junto a prefeitura e demais órgãos que tratam do assunto, reunindo dados tais como:
 Ocorrências de alagamentos e deslizamento registrados pela defesa civil;
 Volumes das chuvas, capacidade dos reservatórios;
 Projetos das galerias e redes de drenagem;
 Plano Diretor do Município e outros...

Trabalhos de análise e proposições

Análise, identificação dos problemas, propostas de solução, elaboração de projetos executivos e recomendações

OUT/2018   consórcio [**ieme** **brasil** 30 **BASE**] 5

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO



OUT/2018   consórcio [**ieme** **brasil** 30 **BASE**] 6



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Abordagem por bacia e sub-bacia

OUT/2018

consórcio **ieme brasil** 30 anos **BASE**
 engenharia consultiva a. n. o s. aerofotogrametria e projetos s. a.

PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

ETAPA / FASE	
1	ETAPA 1 - BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/SUZANO
1.1	Fase 1: Atualização da base cartográfica do município
1.2	Fase 2: Levantamento de Áreas de Risco Geológico e de Inundação
2	ETAPA 2 - DIAGNÓSTICOS E PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
2.1	Fase 1: Plano de trabalho para o desenvolvimento do PMDMAP/Suzano
2.2	Fase 2: Diagnóstico do PMDMAP/Suzano
2.3	Fase 3: Prognósticos dos Sistemas de Drenagem
3	ETAPA 3 - PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
3.1	Fase 1: Proposições de medidas Estruturais de Macrodrenagem e Microdrenagem
3.2	Fase 2: Proposições de medidas não Estruturais de Macrodrenagem e Microdrenagem
4	ETAPA 4 - PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PMDMAP/SUZANO
5	ETAPA 5 - DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
5.1	Fase 1: Produção de material gráfico de divulgação
5.2	Fase 2: Realização de seminários e reuniões de divulgação do PMDMAP/Suzano
5.3	Fase 3: Elaboração do manual de manejo de águas pluviais do município de Suzano
6	ETAPA 6 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE INTERVENÇÕES IDENTIFICADAS COMO PRIORITÁRIAS

OUT/2018

consórcio **ieme brasil** 30 anos **BASE**
 engenharia consultiva a. n. o s. aerofotogrametria e projetos s. a.


 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Áreas de risco

- Atualização das Imagens;
- Avaliação de processos destrutivos;
- Classificação do Grau de Risco;
- Elaboração de Banco de Dados;
- Mapa de Riscos;
- Recomendação de Intervenções;
- Concepção de intervenção estrutural para Riscos alto e Muito Alto;
- Estimativa de custo das intervenções.





OUT/2018   consórcio  ] 11


 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Áreas urbanas

- Caracterização física da drenagem;
- Desempenho do sistema de drenagem existente e dos macrodrenos naturais;
- Verificação da capacidade de transporte das vazões dos cursos d'água;
- Levantamento das informações das áreas afetadas;
- Caracterização demográfica;
- Informações ambientais e de saneamento básico;
- Projetos de drenagem e manejo de águas pluviais existente.





OUT/2018   consórcio  ] 12


 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Estágio atual de implantação

- **Fase dos trabalhos de mapeamento e cadastro**
 - ✓ Realizados os voos do levantamento aerofotogramétrico
 - ✓ Realizada a topografia de apoio
 - Em andamento as restituições das fotos aéreas





OUT/2018   consórcio  

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Estágio atual de implantação

- **Fase dos trabalhos de hidrologia, drenagem e geotecnia**
 - ✓ Realizadas as visitas iniciais às áreas de risco.
 - ✓ Realizados os sobrevoos com drones nas áreas de risco.
 - ✓ Realizado o levantamento das ocorrências registrados pela defesa civil.
 - Em andamento o levantamento de dados de redes, projetos de drenagem, uso e ocupação do solo e outros no âmbito da prefeitura.
 - Em andamento o levantamento de dados topobatimétricos e a modelagem do comportamento hidráulico dos rios e córregos do município.
 - Iniciadas as modelagens geotécnicas das áreas de risco.
 - A iniciar – 3ª etapa das visitas com a equipe geotécnica aos locais de risco (vide abaixo a programação dos períodos de visitas e as áreas).
 - A iniciar as recomendações e projetos executivos.

OUT/2018   consórcio  

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Estágio atual de implantação

- PROGRAMAÇÃO DA 3ª ETAPA DE VISITAS**

Bloco 1 - de 02 a 04 de Julho	Bloco 2 - de 09 a 11 de Julho	Bloco 3 - de 16 a 18 de Julho
Estancia Tijuco Preto	Jardim Ikeda	Chácara Ceres
Jardim Brasil	Jardim Planalto	Jardim Ana Rosa Centro
Jardim Três Paus	Parque Cerejeiras	Jardim das Flores
Parque Heroísmo	Parque das Palmeiras	Jardim das Flores
Recreio Santa Maria	Recanto Maria de Jesus	Jardim Leblon
Sítio dos Moraes	Vila Fátima	Parque Umuarama
Vila Nova Ipelândia	Vila Real Palmeiras	Vila do Sapo
Vila São Pedro	Vila Rica	Vila Helena
Rua Iti Sakai / Vila Virgínia		Rua da Divisa, Jardim Monte Cristo
Chácara Virgínia / Caminho Existente		Estrada das Neves

OUT/2018

15

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2. COMO ESTÁ SENDO EXECUTADO

Estágio atual de implantação

- PROGRAMAÇÃO DA 3ª ETAPA DE VISITAS**

Bloco 4 - de 23 a 25 de Julho	Bloco 5 - de 29 a 31 de Julho
Jardim Maitê	Cidade Miguel Badra
Jardim Belém Urbano	Jardim Carmem
Jardim Belém Urbano	Jardim Europa
Jardim Luella	Jardim Fernandes
Jardim Margareth	Jardim Graziela
Jardim Revista	Jardim São Bernardino
Jardim Colorado	Jardim São José
Monte Sion	Cidade Miguel Badra Planalto
Estrada do Furuyama	
Final da Rua Albert Fink, Pg Maria Helena	

OUT/2018

16



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3. A PARTICIPAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

- Informações cadastrais da micro e macrodrenagens;
- Caracterização demográfica da população, elementos do PD;
- zoneamento urbano e perímetro urbano, área urbana e de expansão urbana, localização das principais atividades urbanas;
- malha viária, parcelamento do solo, áreas verdes, loteamentos, condomínios, etc.;
- dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos;
- Registros das ocorrências de inundações, alagamentos escorregamentos e erosões;
- Projetos futuros e em andamento;
- Outras informações identificadas no decorrer do processo.

OUT/2018



17



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS


4. A INTERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS

- Folheto explicativo
- Realização de seminário de abertura
- Visitas aos locais e coleta de informações
- Seminário de apresentação do PMDMA
- Folheto apresentando as propostas e ações

OUT/2018







18

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

5. PRODUTOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA O MUNICÍPIO

- Mapa de Riscos do Município
- Manual de Manejo de Águas Pluviais
- Projetos de Intervenções
- Ferramenta de gestão pela modelagem dos principais vetores: topografia, hidrologia, demografia e equipamento urbano.

OUT/2018   consórcio  30 anos  aerofotogrametria e projetos s.a.

19

 PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

CONSÓRCIO IEME BRASIL – BASE

CONTATOS

Paulo Celso De Chiara tel. 5643-1414 r.231
pchiara@IEMEBRASIL.com.BR

Mônica C.F. Thomazelli tel 2948-9900
monica@baseaerofoto.com.br

OUT/2018   consórcio  30 anos  aerofotogrametria e projetos s.a.

20



PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

OBRIGADO PELA ATENÇÃO

BOM TRABALHO PARA TODOS

OUT/2018   consórcio  30 anos ] 21

ANEXO 03



PREFEITURA DE
Suzano



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUZANO/SP

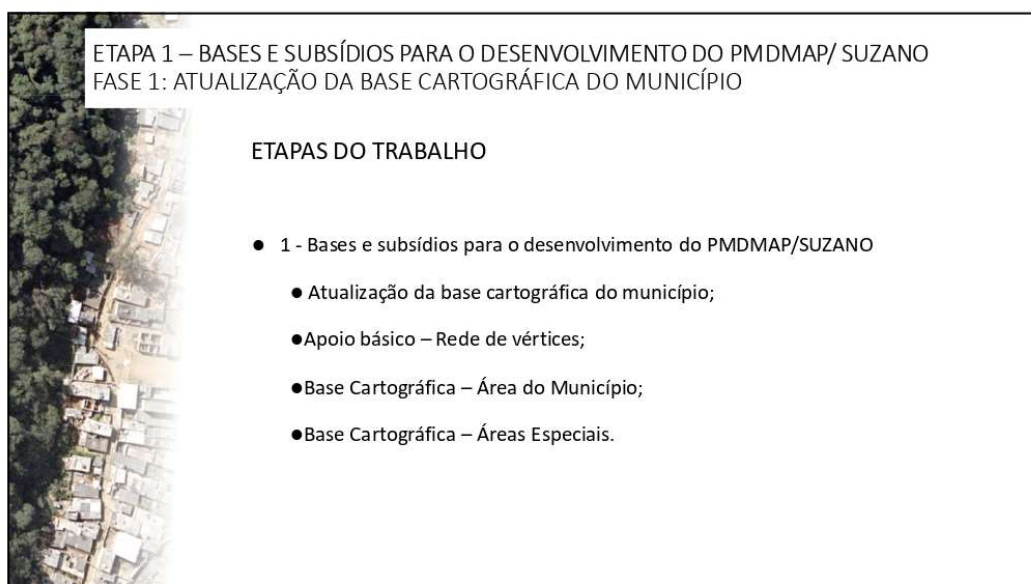
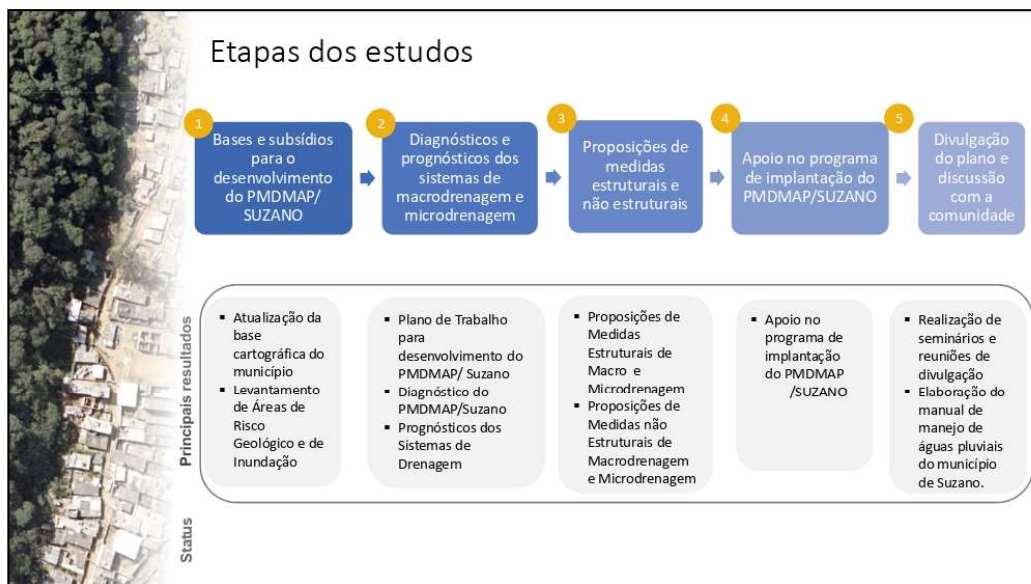
Apresentação do Plano Municipal para o Comitê de Bacia do Alto Tietê



EQUIPE CONSÓRCIO IEME BRASIL - BASE



- **DIRETORES:**
 - Marco Antônio Camargo Juliani (IEME BRASIL)
 - Hitoshi Ishihara (BASE Aerofotogrametria e Projetos)
- **EQUIPE IEME BRASIL:**
 - Paulo Celso de Chiara (Coordenador Geral) – pchiara@iemebrasil.com.br
 - Sidnei Ono (Coordenação Hidrologia / Hidráulica) – sidnei@hidroinfo.com.br
 - Andre Motta Waetge (Geotecnia) – andre@atlanticameioambiente.com.br
 - Daniel Brandão (Geologia) – geologia@atlanticameioambiente.com.br
 - Matheus Confessor Fernandes (Estagiário)
- **EQUIPE BASE:**
 - Monica Thomazelli (Gerente de Produção) - monica@baseaerofoto.com.br
 - Christiane Kim (Coordenadora de Produção)
 - Renato Arpini (Voo / Aerotriangulação / Ortofoto)
 - Antonio Carlos da Silva (Apoio Terrestre)
 - Wanessa Berno Koto (Edição / Restituição)



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Apoio básico – Rede de vértices

- Pelo contrato, uma rede de 40 vértices geodésicos foi implantada. Os vértices são intervísíveis par a par e foram distribuídos de forma homogênea com o intuito de dificultar a sua destruição.
- Executado vistoria na rede existente, em conjunto a equipe do município aprovado implantação e rastreamento.

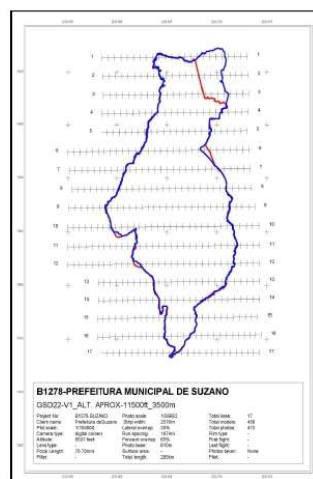


ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 30cm

- Plano de voo GSD 22cm, mais preciso da área de 210 km² no limite do município de Suzano. Executado da faixa 01 a 11.

FAIXA	FOTO INICIAL	FOTO FINAL	QUANTIDADE DE FOTOS
01	1161	1143	19
02	1014	0996	19
03	1419	1437	19
04	1271	1289	19
05	1123	1142	20
06	0974	0995	22
07	0823	0846	24
08	0671	0696	26
09	0874	0847	28
10	0725	0697	29
11	0572	0546	27
TOTAL			252





ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Base Cartográfica – Área do Município (210km²)

- 1.1.3.1 – Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 30cm;
- 1.1.3.2 – Apoio de campo fotogramétrico e aerotriangulação;
- 1.1.3.3 – Restituição Planimétrica escala 1:5.000;
- 1.1.3.4 – Reambulação e edição da restituição 1:5.000;
- 1.1.3.5 – Geração de MDS, MDT e curvas de nível de 5 metros;
- 1.1.3.6 – Geração de ortofotos escala 1:5.000.



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Apoio de campo fotogramétrico e Aerotriangulação

- O objetivo deste apoio fotogramétrico é determinar coordenadas e altitudes de um conjunto de pontos do terreno, nítidos e identificáveis nas fotografias aéreas, necessários para execução das operações fotogramétricas de aerotriangulação.
- O rastreamento dos pontos com equipamentos GPS de dupla frequência (L1/L2) e procedimentos precisão posicional inferior a 6 cm.
- Altitudes ortométricas obtidas mapa geoidal MAPGEO2015-IBGE.

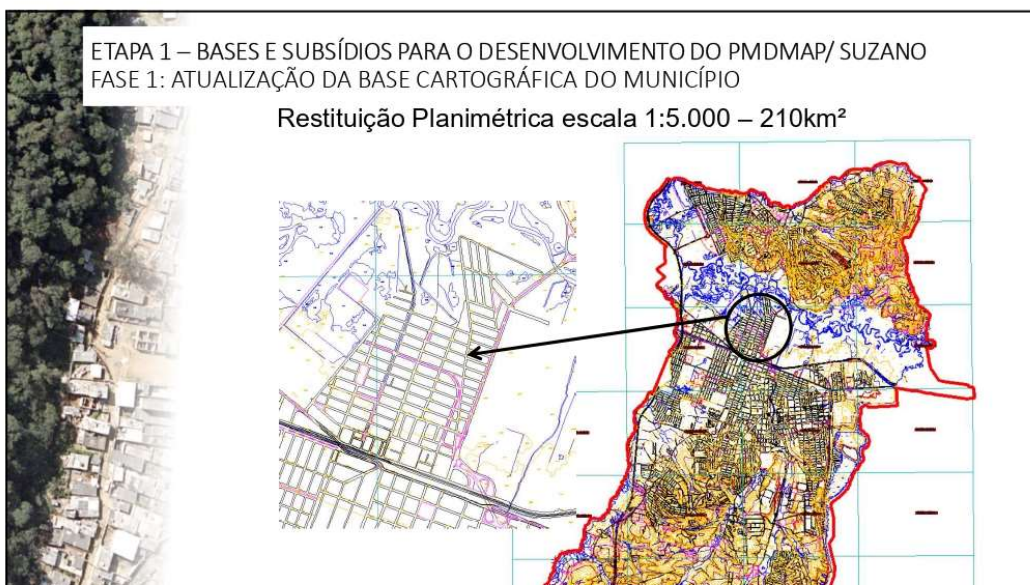
ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Apoio de campo fotogramétrico e Aerotriangulação



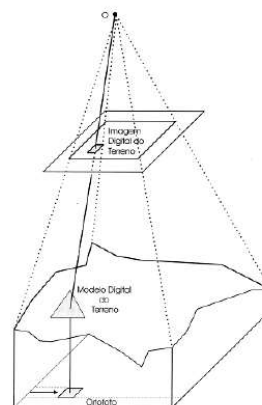
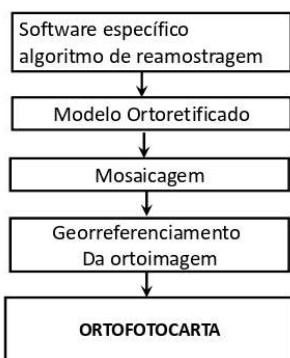
ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Restituição Planimétrica escala 1:5.000 – 210km²



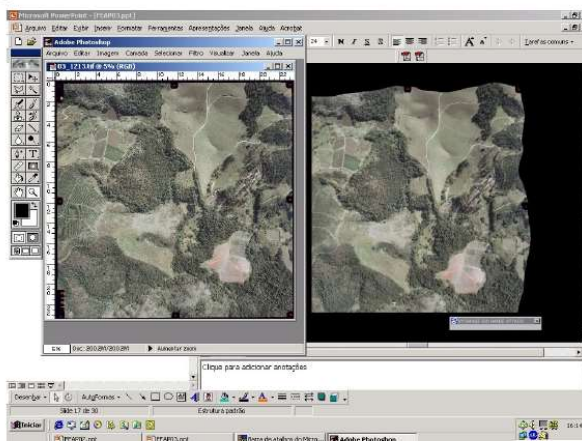
ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Geração de ortofotos escala 1:5.000 de 210 km²



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Geração de ortofotos escala 1:5.000 de 210 km²



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Geração de ortofotos escala 1:5.000 de 210 km²

● Mapeamento Final



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

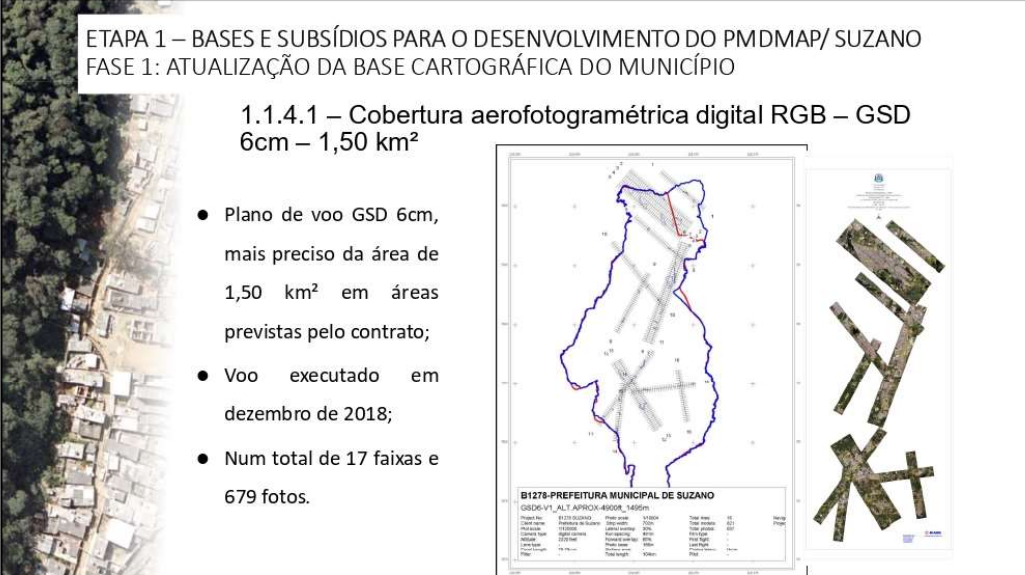
Base Cartográfica – Áreas Especiais (1,50 km²)

- Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 6 cm;
- Apoio de campo fotogramétrico e aerotriangulação;
- Levantamento Planialtimétrica escala 1:500;
- Reambulação e edição da restituição 1:500;
- Geração de ortofotos escala 1:500.

ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

1.1.4.1 – Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 6cm – 1,50 km²

- Plano de voo GSD 6cm, mais preciso da área de 1,50 km² em áreas previstas pelo contrato;
- Voo executado em dezembro de 2018;
- Num total de 17 faixas e 679 fotos.



B1278-PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO

GSD6-V1_ALT_APROX-4900M_1405M		Total Area	Area
Coordenada	122° 22' 00" W	122° 22' 00" W	122° 22' 00" W
Altitude	4900m	4900m	4900m
Distância	1405m	1405m	1405m
Velocidade	1000km/h	1000km/h	1000km/h
Altitude	4900m	4900m	4900m
Distância	1405m	1405m	1405m
Velocidade	1000km/h	1000km/h	1000km/h
Altitude	4900m	4900m	4900m
Distância	1405m	1405m	1405m
Velocidade	1000km/h	1000km/h	1000km/h
Altitude	4900m	4900m	4900m
Distância	1405m	1405m	1405m
Velocidade	1000km/h	1000km/h	1000km/h
Altitude	4900m	4900m	4900m
Distância	1405m	1405m	1405m
Velocidade	1000km/h	1000km/h	1000km/h

ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 1: ATUALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

1.1.4.5 – Geração de ortofotos na escala 1:500

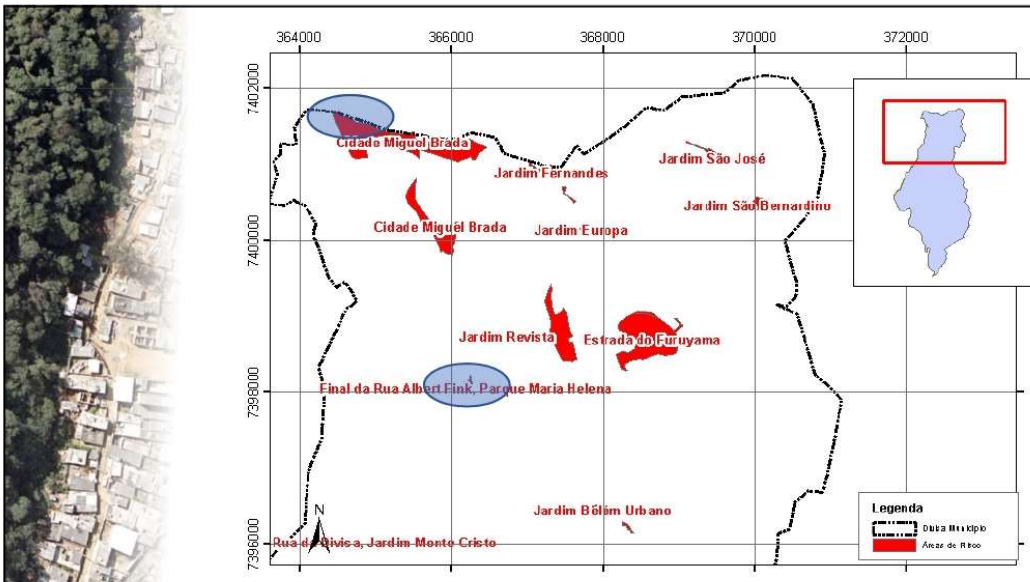


ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO

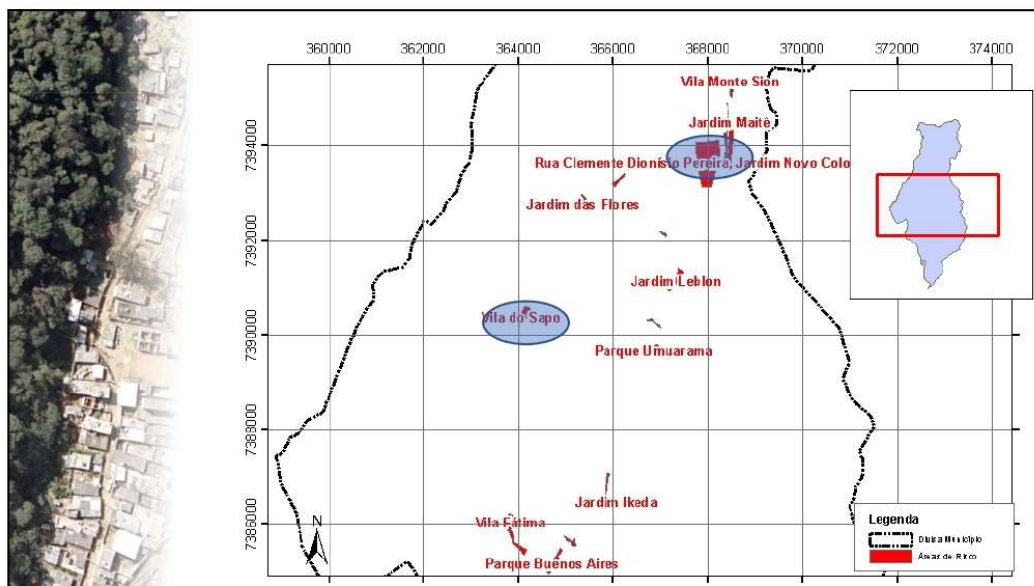


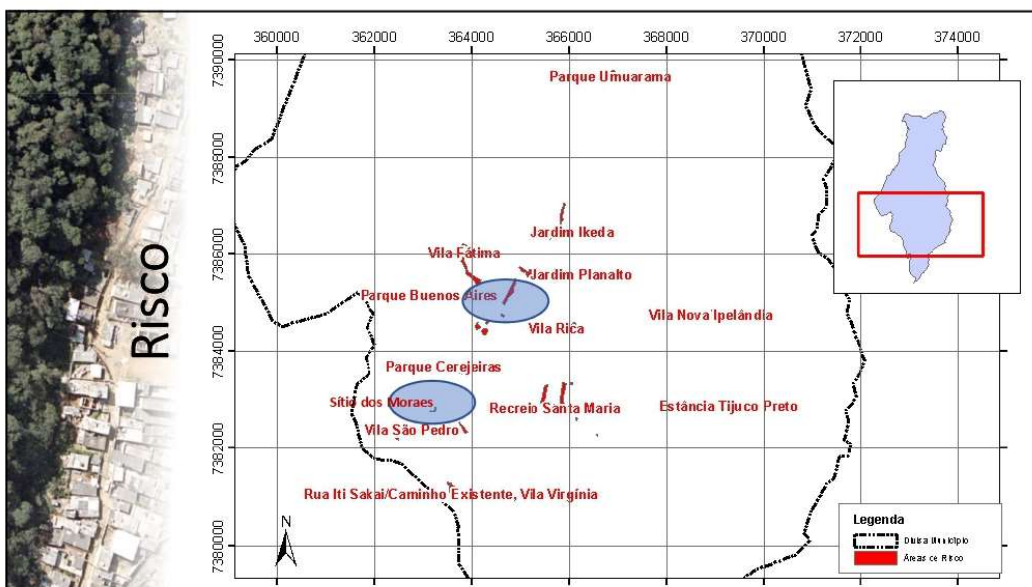
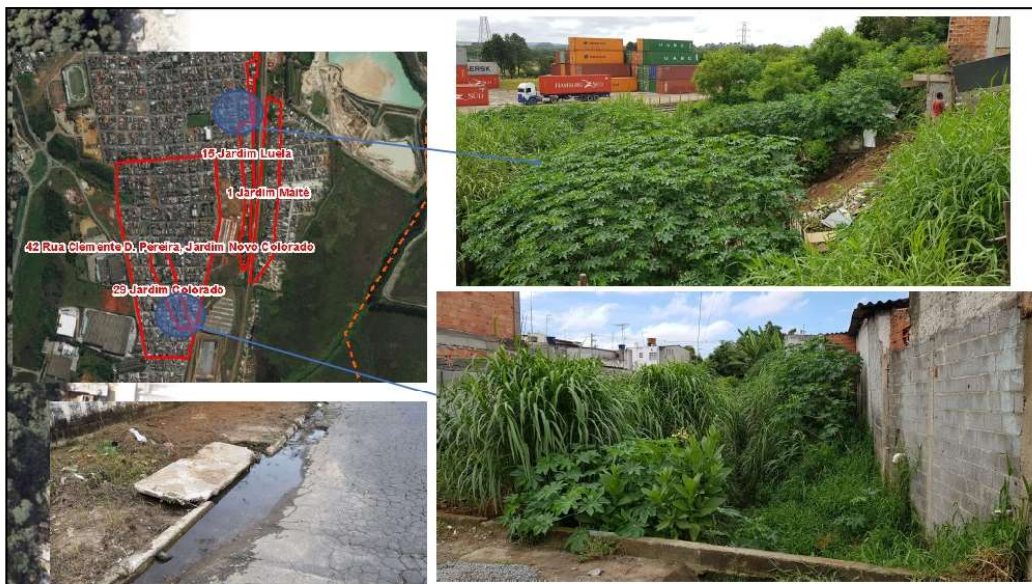
- Foram feitas análises sobre uma plataforma GIS sobre as localizações e descrições das áreas de risco.
- 45 áreas de risco, sendo que 6 delas são áreas novas recomendadas pela Prefeitura de Suzano.

ÁREA	CÓDIGO DA ÁREA	ÁREA	CÓDIGO DA ÁREA
JARDIM MAITÉ	A01	PARQUE HERÓSIMO	A23
CHÁCARA CERES	A02	PARQUE DAS PALMEIRAS	A24
CIDADE MIGUEL BRADA	A03	PARQUE UMUJARAMA	A25
ESTÂNCIA TIJUCO PRETO	A04	RECANTO MARIA DE JESUS	A26
JARDIM ANA ROSA CENTRO	A05	RECREIO SANTA MARIA	A27
JARDIM BELÉM URBANO	A06	SÍTIO DOS MORAES	A28
JARDIM BRASIL	A07	JARDIM COLORADO *	A29 *
JARDIM CARMEM	A08	VILA DO SAPO	A30
JARDIM DAS FLORES	A09	VILA FÁTIMA	A31
JARDIM EUROPA	A10	VILA HELENA	A32
JARDIM FERNANDES	A11	VILA NOVA PELÂNDIA	A33
JARDIM GRAZIELA	A12	VILA REAL PALMEIRAS	A34
JARDIM KEDA	A13	VILA RICA	A35
JARDIM LEBLON	A14	VILA SÃO PEDRO	A36
JARDIM LULÉIA	A15	MONTE SION	A37
JARDIM MARGARETH	A16	ESTRADA DO FURUYAMA	A38
JARDIM PLANALTO	A17	RINALDA RUA ALBERT FINK - PARQUE MARIA HELENA	A39
JARDIM REVISTA	A18	RUA ITI SAKAI	A40
JARDIM SÃO BERNARDINO	A19	RUA DA DIVISA - JARDIM MONTE CRISTO	A41
JARDIM SÃO JOSÉ	A20	CAMINHO EXISTENTE	A43
PARQUE BUENOS AIRES	A21	CIDADE MIGUEL BRADA PLANALTO	A44
PARQUE CEREJEIRAS	A22A	ESTRADA DAS NEVES	A45
JARDIM TRÊS PAUS	A22B		













ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO
METODOLOGIA

- A. Identificação a partir de carta(s) geotécnica(s) existentes, fotos aéreas geradas e mapa de declividade, dos setores de encosta que, por sua configuração física, apresentam situações de risco potencial;
- B. Vistorias em cada área, com realização de sobrevoo de drone para pré-delimitação dos setores de risco e identificação de condicionantes dos processos de instabilização, evidências de instabilidade, evidências de alcance do processo e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos;
- C. Mapeamento e avaliação das áreas de risco de deslizamento, com registro em fichas de campo das características de cada setor mapeado e registro fotográfico de condicionantes e indicadores de instabilidade associados aos eventuais processos destrutivos existentes e atuantes;
- D. Identificação dos processos destrutivos atuantes em cada setor de risco potencial; e, delimitação, nas ortofotos geradas, do setor de risco compreendendo toda a área sob influência dos processos destrutivos identificados;



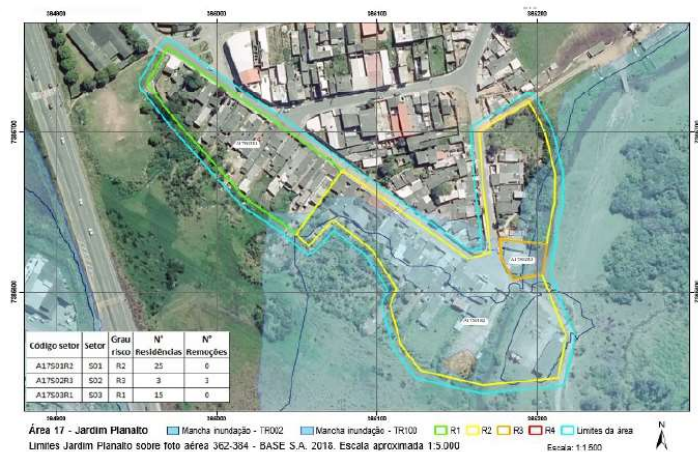
ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO
METODOLOGIA

- E. Avaliação e definição do grau de risco de ocorrência de processo de instabilização (deslizamento de encostas, quedas de blocos e solapamento de margens de córregos), ou de inundação, para cada setor mapeado, segundo Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2007);
- F. Recomendações de indicação de alternativas de intervenções adequadas para cada uma das áreas de risco mapeadas, e indicação de intervenções estruturais para os setores mapeados como risco alto e muito alto.

ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO
 METODOLOGIA

GRAUS DE RISCO	CRITÉRIOS BÁSICOS E DESCRIÇÃO
R1 BAIXO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
R2 MÉDIO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R3 ALTO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R4 MUITO ALTO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradas ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da morada em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO



ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO

PANORAMA GERAL

Grau Risco	N° Setores	N° Moradias	N° Pessoas
R1	35	673	2692
R2	56	2078	8312
R3	55	2024	8096
R4	28	1001	4004

	N° Moradias	N° Pessoas
Remoções	1314	5256

ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
 FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO
 Análise de Decisão Multicritério – ADMC por Área

Pesos (Inserir de 0 a 10)	TAC	Risco				Residências ou Pessoas				Remoções	Unidades totais de áreas			Nota	
		R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		Margem	Encosta	Enc. + Marg.		
	10	0	5	4	2	0	4	3	0	0	2	3	5	.47	
Valores Totais		Área Total (m²)				Número total de residências (unid)				Remoções (unid)	Unidades totais de áreas				
		248104	874858	956457	1222995	1001	2024	2078	673	1314	50	92	35		
Numero	Local	TAC	Risco				Residências ou Pessoas				Remoções (% do total)	Margem	Encosta	Encosta + Margem	Nota
			R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		1	2	3	
3	Cidade Miguel Badra	1	0.332	0.023	0.199	0.242	0.314	0.021	0.436	1.805	0.283	0.140	0.000	0.000	33.23
44	Cidade Miguel Badra Planalto	1	0.131	0.031	0.087	0.133	0.144	0.088	0.220	1.232	0.186	0.020	0.120	0.000	29.48
18	Jardim Revista	1	0.142	0.048	0.067	0.046	0.048	0.072	0.083	0.324	0.037	0.000	0.120	0.000	25.16
27	Recreio Santa Maria	1	0.007	0.056	0.016	0.007	0.003	0.042	0.024	0.036	0.010	0.000	0.022	0.114	24.10
15	Jardim Luelia	1	0.011	0.070	0.014	0.002	0.013	0.067	0.035	0.016	0.010	0.000	0.033	0.057	23.98
29	Jardim Colorado	1	0.000	0.041	0.000	0.281	0.000	0.021	0.000	2.217	0.033	0.040	0.000	0.000	23.89
7	Jardim Brasil	1	0.000	0.084	0.023	0.000	0.000	0.044	0.023	0.000	0.000	0.000	0.011	0.020	23.22
26	Recreio Maria de Jesus	1	0.000	0.017	0.003	0.010	0.000	0.023	0.003	0.004	0.018	0.020	0.033	0.029	22.87
38	Sítio dos Mores	1	0.020	0.000	0.004	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.015	0.020	0.011	0.029	22.07
17	Jardim Planalto	1	0.000	0.001	0.014	0.004	0.000	0.001	0.012	0.022	0.002	0.000	0.000	0.000	21.81
24	Parque das Palmeiras	1	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.001	0.020	0.000	0.000	21.90

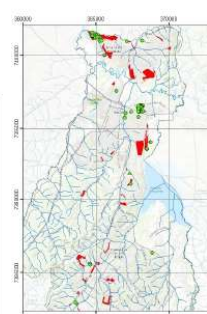
ETAPA 1 – BASES E SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PMDMAP/ SUZANO
FASE 2: LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E DE INUNDAÇÃO
 Análise de Decisão Multicritério – ADMC por Setor

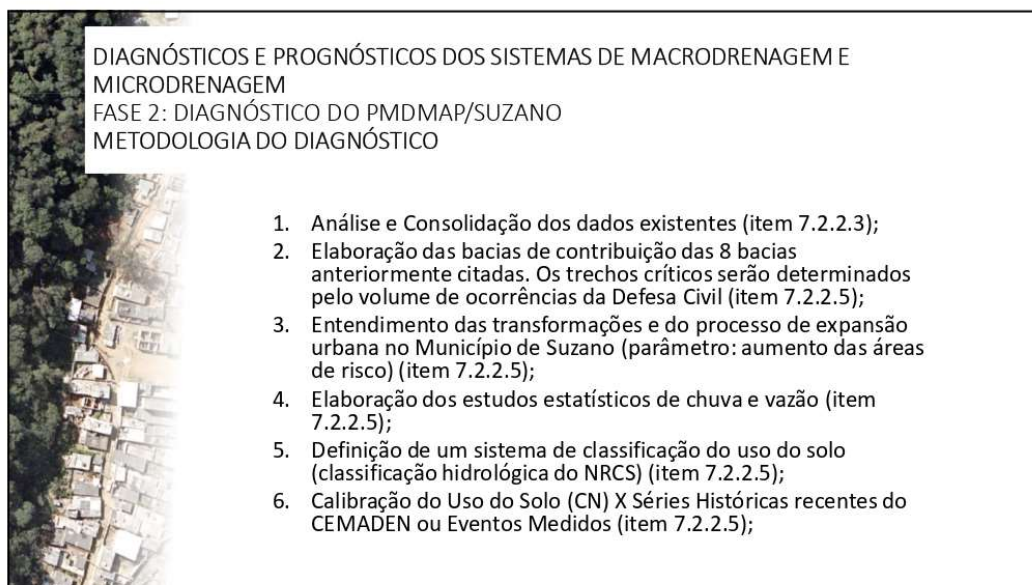
Pesos (Inserir de 0 a 10)	Risco por área				Residências				Remoções	Unidades totais de áreas			Custo de Projeto		
	R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		Margem	Encosta	Enc. + Marg			
	0	5	4	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	18	
Valores Totais	Área Total (m²)				Número total de residências (unid)				Remoções (unid)	Unidades totais de áreas			Valor Total		
	255863	894371	925790	1248876	842	2810	3666	4911	1314	50	92	35	\$ 5,099,100,00		
Numero	Setor	Risco por área				Residências				Remoções (% do total)	Margem	Encosta	Encosta + Margem	% Custo do Setor / total (un)	Nota
1	A01501	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.000	1	2	3	0.106	1.30
2	A01502	0.022	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.010	1	0	0	0	0.000	0.00
3	A01503	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.000	0	1	0	0	0.148	3.82
4	A01504	0.050	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000	0.027	1	0	0	0	0.000	0.00
5	A01505	0.000	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	1	0	0	0	0.212	1.56
6	A01506	0.000	0.000	0.000	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	1	0	0	0	0.000	0.87
7	A01507	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	1	0	0	0	0.000	0.23
8	A02501	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.010	1	0	0	0	0.212	0.15
9	A03501	0.237	0.000	0.000	0.000	0.310	0.000	0.000	0.225	1	0	0	0	0.000	0.00
10	A03502	0.000	0.000	0.191	0.000	0.000	0.000	0.247	0.000	1	0	0	0	0.121	8.38

ETAPA 2 – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
FASE 2: DIAGNÓSTICO DO PMDMAP/SUZANO

Paralelamente com a Fase 1, foi considerada a caracterização elaborada para a área de estudo com a identificação das bacias hidrográficas e municípios envolvidos:

- descrição e mapa em base cartográfica com o traçado de identificação das bacias hidrográficas envolvidas: Bacias do Rio Taiapuêba, Guaió e Tietê-Leste;
- mapeamento das estruturas de macrodrenagem existentes;
- mapeamentos de estruturas de microdrenagem existentes que sejam motivo de projeto específico, com a indicação dos pontos de lançamentos nos corpos d'água receptores:
 - **Áreas com TAC;**
 - **Áreas com Risco (Etapa 1 – Fase 2);**
 - **Locais com muitas solicitações da Defesa Civil.**
- levantamento e mapeamento das manchas urbanas atuais e futuras.





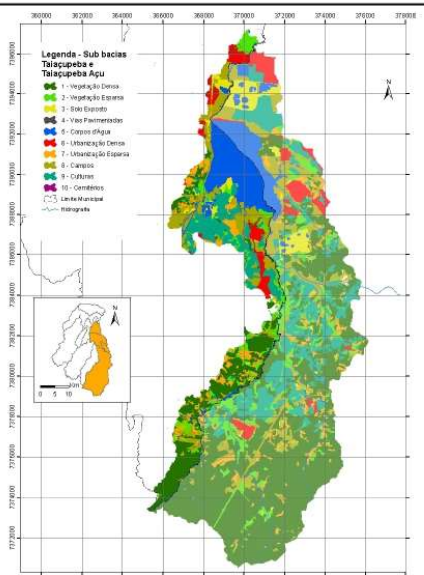
ETAPA 2 – DIAGNÓSTICOS E PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
 FASE 2: DIAGNÓSTICO DO PMDMAP/SUZANO
 METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO

6. Elaboração dos hidrogramas de cheia (TR em função das estatísticas de precipitação), através do Método Racional ou HEC-HMS (item 7.2.3.1);
7. Estudos hidráulicos / hidrodinâmicos nos trechos críticos de macrodrenagem (TR anual a 100 anos, conforme pede a DPO 11 do DAEE), através do cálculo do “Standard Step Method” ou HEC-RAS (item 7.2.3.1);
8. Elaboração das Manchas de Inundação

FASE 2: DIAGNÓSTICO DO PMDMAP/SUZANO

Uso do Solo de Taiacupeba

Classificação	Tipo de Cobertura	Bacia Taiacupeba	
		Área (%)	Área (km ²)
1	Vegetação Densa	40,52%	50,54
2	Vegetação Esparsa	7,97%	11,72
3	Solo Exposto	3,28%	4,82
4	Vias	0,17%	0,25
5	Hidrografia	8,75%	12,85
6	Urbanização Densa	4,82%	7,08
7	Urbanização Esparsa	5,29%	7,78
8	Campos	13,36%	19,63
9	Cultura	15,83%	23,26
10	Cemitério	0,00%	0,00
Total:			146,94

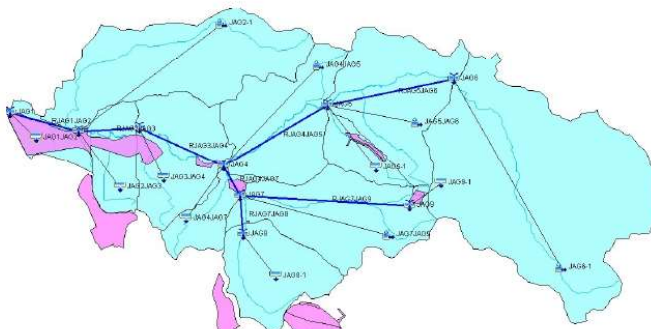


ETAPA 2 – DIAGNÓSTICOS E PROGNÓSTICOS DOS SISTEMAS DE
 MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM
 FASE 2: DIAGNÓSTICO DO PMDMAP/SUZANO
 PRODUTO: EQUAÇÕES DE CHUVA

NORTE	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2697,96 \times (TR^{0,1304})}{(t+19,8912)^{0,9007}}$	Para $t < 240$ min ou 2h
	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2004,705 \times (TR^{0,1434})}{(t-4,1325)^{0,8684}}$	Para $240 \text{ min} \leq t < 1440$ min ou $2\text{h} \leq t < 24\text{h}$
SUL	$i \text{ (mm/h)} = \frac{3159,148 \times (TR^{0,1327})}{(t + 19,8233)^{0,8991}}$	Para $t < 240$ min ou 2h
	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2358,635 \times (TR^{0,1458})}{(t-4,1903)^{0,8681}}$	Para $240 \text{ min} \leq t < 1440$ min ou $2\text{h} \leq t < 24\text{h}$

FASE 2: DIAGNÓSTICO DO PMDMAP/SUZANO

Uso do HEC-HMS para determinar os Hidrogramas de Cheia na Bacia do Ribeirão Jaguari

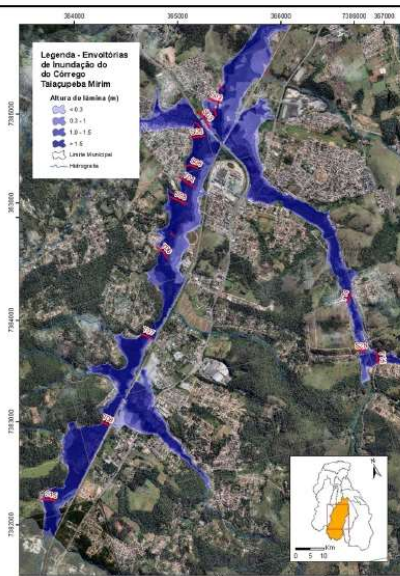


Bacia	Área de Risco	Seções	TR 100 anos
			Q _{pic} (m ³ /s)
Jaguari	JD Fernandes	T5	87,51
		T9	151,88
Jaguari	sadra	T2	181,00
		T1	194,77

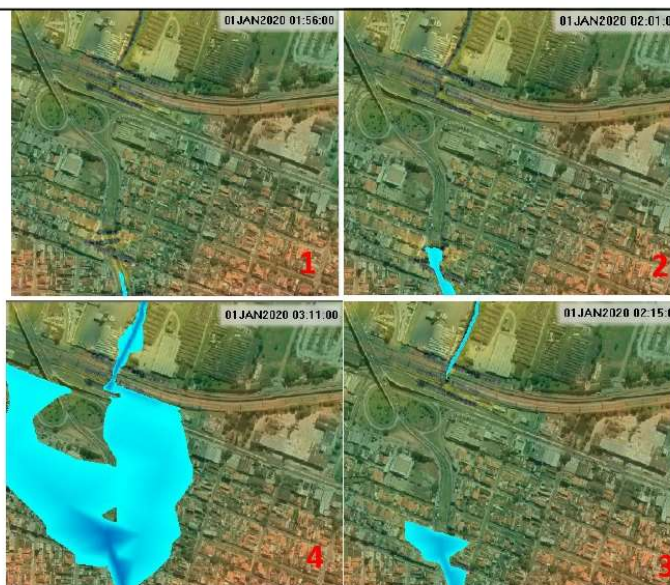
FASE 2: DIAGNÓSTICO DO PMDMAP/SUZANO

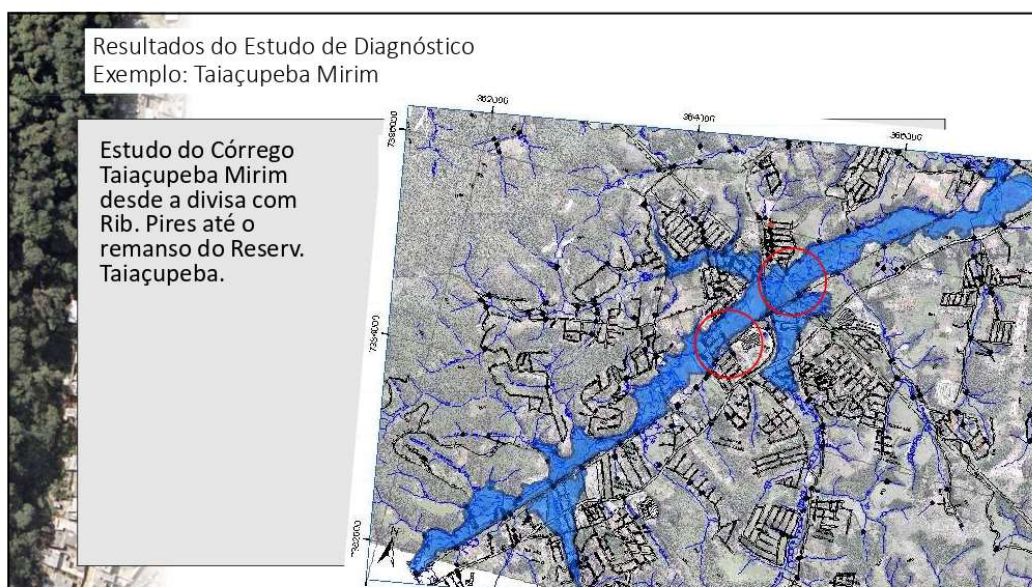
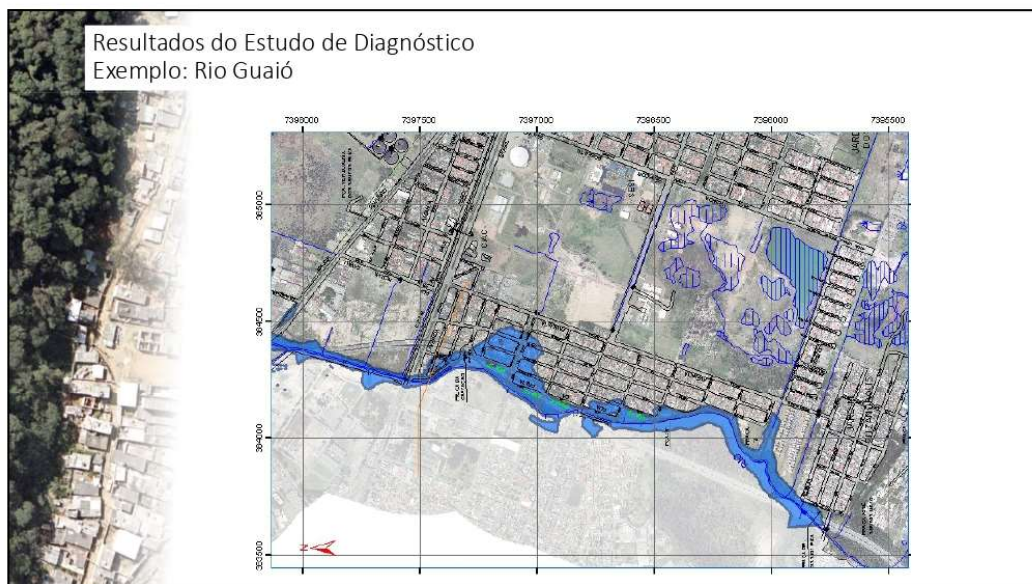
Hidrogramas de cheia nas seções transversais

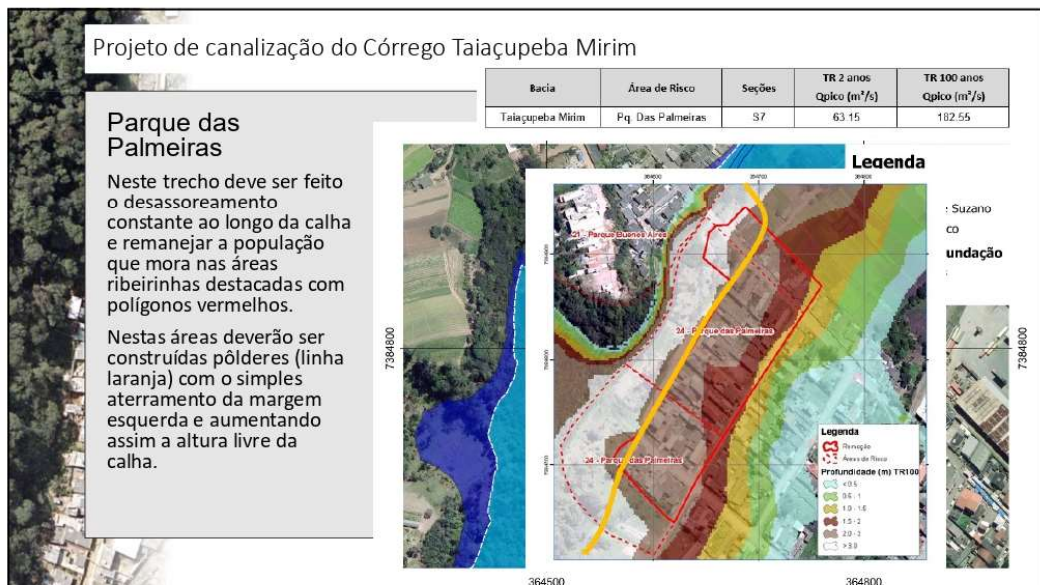
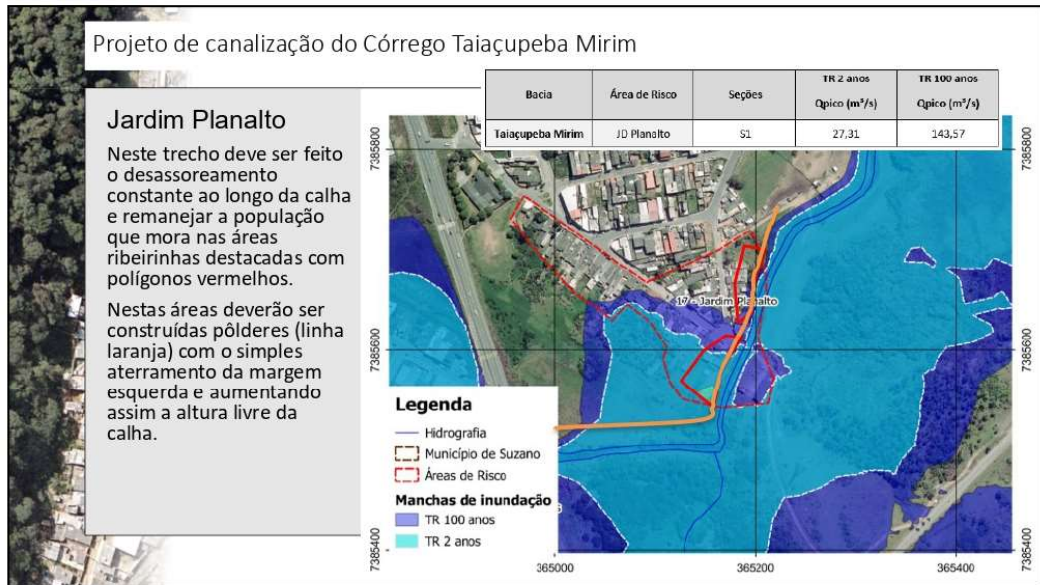
Curso d'Água	Seção	Vazão TR 100 anos (m³/s)	Distância da Jusante (m)	Local
Córrego Talapeba Mirim	T01	663,44	0	Travessia próxima à Estrada da Boracéia
	S02	560,22	148,76	Travessia Estrada do Pau a Pique
	CO2	561,6	295,7	Confluência com o Ribeirão das Palmeiras
	S03	563,25	422,47	Seção próxima à Rodovia Indio Tibiriçá
	CO3	563,9	517,81	Confluência com o Córrego Lavras Mirim
	S05	373,66	662,88	Seção no Parque Buenos Aires (Rua 07)
	S06	373,45	971,33	Travessia Rua Sebastião Moreira
	T04	374,64	1128,58	Travessia Rua Sebastião Bastos da Silva
	S08	377,73	1349,74	Seção Rua Sebastião Bastos da Silva
	T05	283,5	1818,89	Travessia Próxima ao Recanto Maria de Jesus
	T06	290,3	2078,79	Travessia Rua Avelino Mariano
T07	304,36	2256,42	Travessia Avenida Vicente Pedrosa de Moraes	
T08	314,5	4358,17	Travessia Sítio dos Moraes (Rua Anton Stark)	
S15	316,37	5623,17	Seção no Sítio dos Moraes (montante)	
Córrego das Palmeiras	T14	74,55	2973,75	Travessia Rua 3
	S25	47,09	3581,07	Seção no Recreio Santa Maria
	T15	68,15	3784,2	Travessia na Estrada do Koyama
	S27	26,9	4116,02	Seção no Jardim Brasil

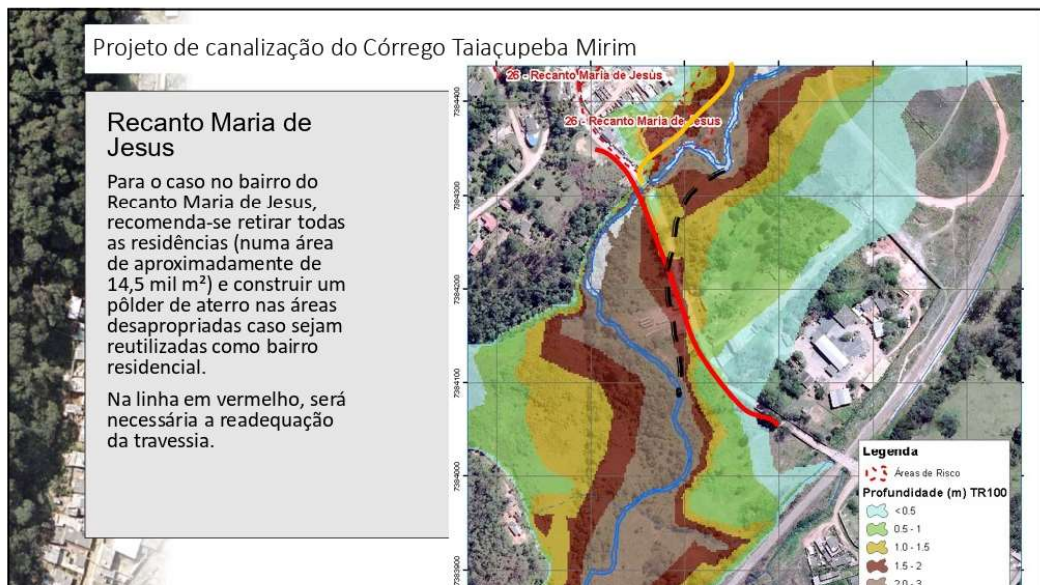
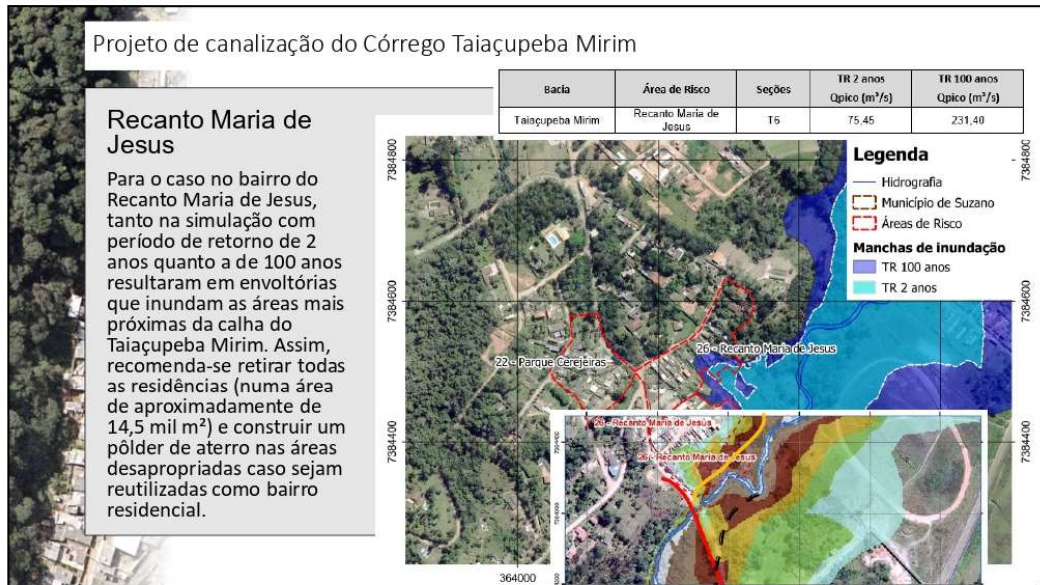


Foi elaborado o modelo hidrodinâmico nas travessias, que mostrou a incapacidade de escoamento de algumas galerias para grandes vazões







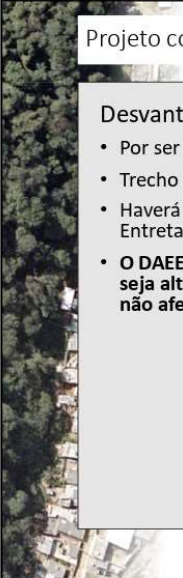




Projeto de canalização do Córrego Taiapuêba Mirim

Vantagens:

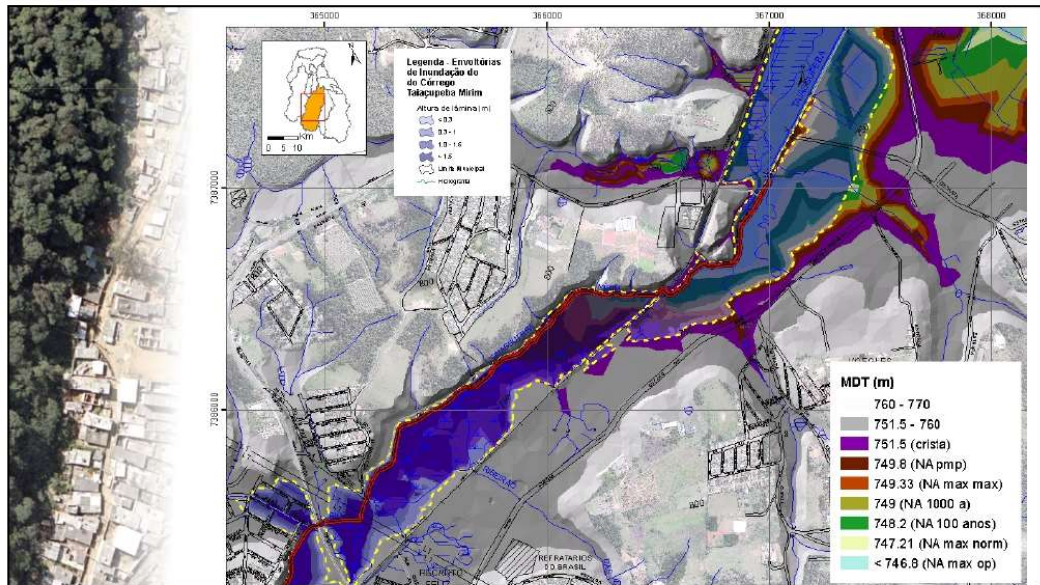
- Favorecerá um córrego que não recebe investimentos na altura de sua importância. É um córrego utilizado na **transposição** de 4,0 m³/s de água bruta do Sistema Billings para o Sistema Alto Tietê e que não houve nenhuma intervenção ou melhoria.
- Favorecerá **seis áreas de risco** em que o problema predominante é a inundação: Sítio dos Moraes, Jardim 3 Paus, Recanto Maria de Jesus, Parque das Palmeiras, Parque Buenos Aires e Jardim Planalto. Diferente de outras áreas de risco em que a elaboração de um projeto de microdrenagem resolveria grande parte dos alagamentos;
- É um córrego que necessita urgentemente do **desassoreamento**. O projeto de canalização ajudará a transportar o material de bota-fora para compor os aterros dos diques laterais (polders). O desassoreamento sem projeto implicará no custo adicional de momento de transporte para os bota-foras que estão longe dos centros urbanos;
- Ao contrário de outras cidades, o projeto de canalização **não implicará na retificação e concretagem do canal**, serão propostas soluções com o menor impacto possível. Além disso, pode melhorar a qualidade da água conduzida (turbidez);
- Ao implantar a canalização, **não haverá risco à jusante**, pois a área próxima com o reservatório de Taiapuêba não está habitada.



Projeto conceitual de canalização do Córrego Taiapuêba Mirim

Desvantagens:

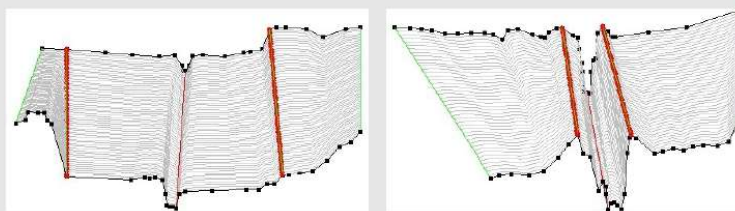
- Por ser um córrego de domínio estadual, dependerá da outorga do DAEE;
- Trecho longo de canal: 8,3 km;
- Haverá pequenas áreas de desapropriação, para a implantação dos diques laterais. Entretanto, são áreas de alto risco R3 e R4 de inundação;
- O DAEE pode não autorizar a readequação da calha, caso o vertedouro de Taiapuêba seja alteada. Por enquanto, o nível máximo operacional de 746,80 (DAEE 2556 de 2011) não afeta o projeto.

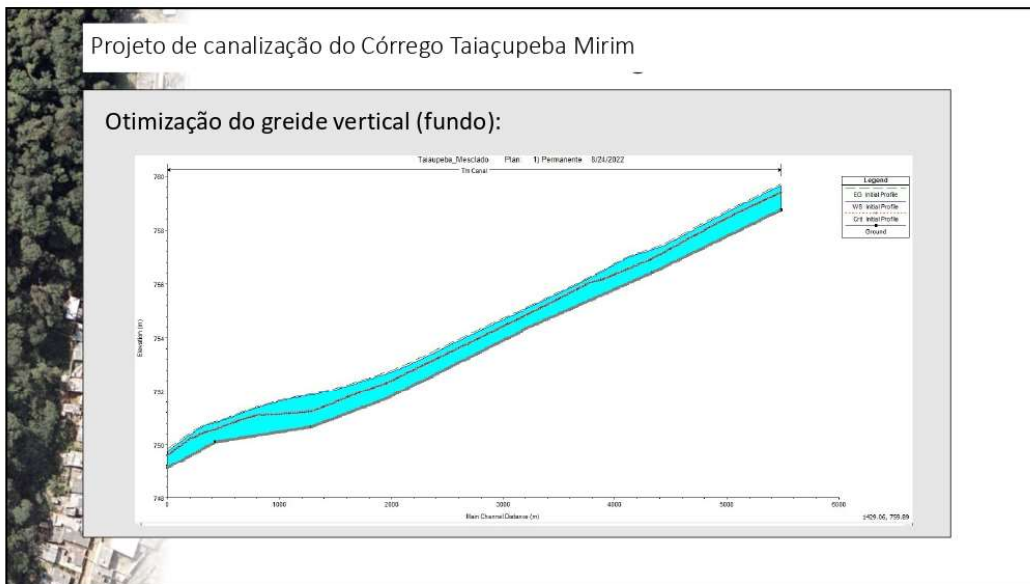



Projeto conceitual de canalização do Córrego Taiapuêba Mirim

Seções Transversais:

- Foram levantadas as seções transversais de 50 em 50 m (topobatimetria)
- As seções serão colocadas no HEC-RAS e dela será feito a convergência vertical dos fundos dos canais, a fim de se obter a otimização entre o volume de escavação x declividade ideal por trecho.








DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE SUZANO

- O **Manual de Manejo de Águas Pluviais** tem como função **orientar** os profissionais da Prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam nas áreas de planejamento urbano, projetos de drenagem urbana, planejamento e controle de uso e ocupação do solo, projeto e aprovação de novos empreendimentos.
- Este manual estabeleceu critérios de planejamento, controle e projeto, abordando variáveis hidrológicas regionalizadas para projetos de drenagem urbana, elementos hidráulicos para projeto de estruturas de controle, critérios para avaliação do impacto de empreendimentos sobre o sistema de drenagem, controle da qualidade da água pluvial e a legislação associada.

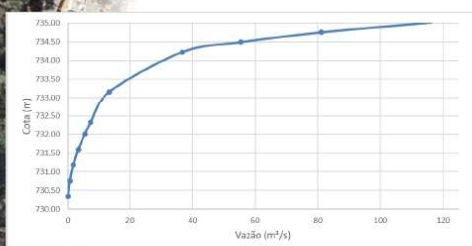


ETAPA 5 – DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE SUZANO
PRODUTO: EQUAÇÕES DE CHUVA

NORTE	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2697,96 \times (TR^{0,1304})}{(t+19,8912)^{0,9007}}$	Para $t < 240$ min ou 2h
	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2004,705 \times (TR^{0,1434})}{(t-4,1325)^{0,8684}}$	Para $240 \text{ min} \leq t < 1440$ min ou $2h \leq t < 24h$
SUL	$i \text{ (mm/h)} = \frac{3159,148 \times (TR^{0,1327})}{(t + 19,8233)^{0,8991}}$	Para $t < 240$ min ou 2h
	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2358,635 \times (TR^{0,1458})}{(t-4,1903)^{0,8681}}$	Para $240 \text{ min} \leq t < 1440$ min ou $2h \leq t < 24h$

ETAPA 5 – DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
 FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO
 MUNICÍPIO DE SUZANO
 PRODUTO: CURVA CHAVE DO RIO TIETÊ NA ESTAÇÃO CEMADEN

$Q = 1,936671 \times (H - 730,25)^{1,814968}$	para $H \leq 733,5$ m
$Q = 0,00573 \times (H - 730,25)^{0,3862}$	para $H > 733,5$ m



ANEXO 04




PREFEITURA DE
Suzano



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUZANO/SP


1



ROTEIRO DA APRESENTAÇÃO

1. OBJETIVOS DO PLANO ➤
2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
 - a. Geral ➤
 - b. Atualização da base cartográfica do município ➤
 - c. Identificação e análise das áreas de risco ➤
 - d. Diagnóstico da drenagem urbana ➤
3. SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO DA DRENAGEM ➤

2




1. OBJETIVOS DO PLANO

- Atualização da base cartográfica;
- Identificação e análise das áreas de risco;
- Subsídios para a gestão sustentável da drenagem urbana;
 - Diagnóstico e prognóstico da macro e microdrenagem
 - Proposição de medidas estruturais ;
 - Proposição de medidas não estruturais;
 - Manual de Manejo de Águas Pluviais

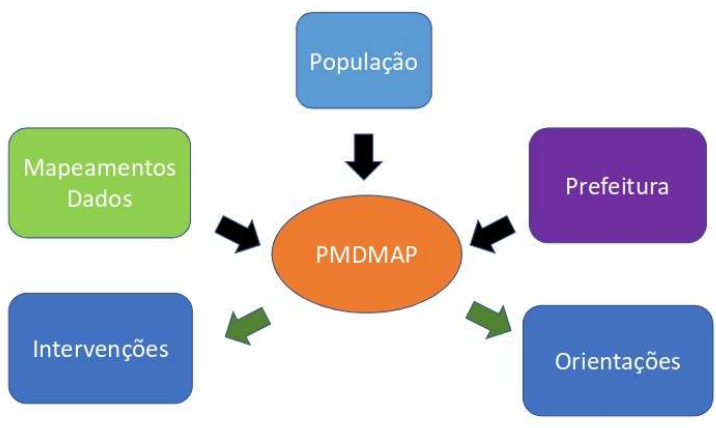
← roteiro

3



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO


a. Geral



```
graph TD; População[População] --> PMDMAP((PMDMAP)); Prefeitura[Prefeitura] --> PMDMAP; MapeamentosDados[Mapeamentos Dados] --> Intervenções[Intervenções]; Orientações[Orientações] --> Intervenções;
```

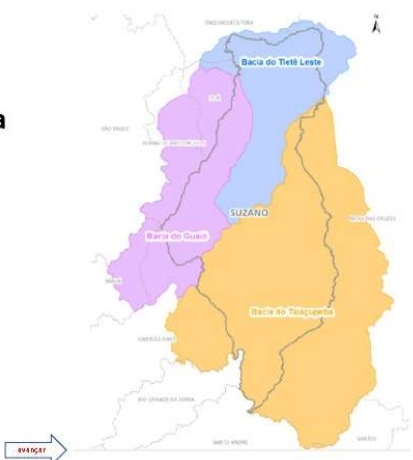
→ roteiro

4




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
a. Geral

Abordagem por bacia e sub-bacia



5




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
a. Geral

A PARTICIPAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

- Informações cadastrais da micro e macrodrenagens;
- Caracterização demográfica da população, elementos do PD;
- Zoneamento urbano e perímetro urbano, área urbana e de expansão urbana, localização das principais atividades urbanas;
- Malha viária, parcelamento do solo, áreas verdes, loteamentos, condomínios, etc.;
- Dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos;
- Registros das ocorrências de inundações, alagamentos, escorregamentos e erosões;
- Projetos futuros e em andamento;
- Apoio logístico nos trabalhos de campo;
- Definição das ponderações dos critérios de priorização das intervenções;
- Divulgação dos resultados do PMDMAP - SUZANO


6




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
a. Geral

A INTERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS / ENTIDADES DA SOCIEDADE CIVIL

- Cartilha explicativa
- Realização de seminário de abertura
- Reuniões locais de coleta de informações
- Apresentações do PMDMA para entidades e comunidade
- Cartilha apresentando as propostas e ações


 roteiro

7



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
b. Atualização da base cartográfica do município

- Apoio básico – Rede de vértices; ➔
- Base Cartográfica – Área do Município; ➔
- Base Cartográfica – Áreas Especiais. ➔

 roteiro

8

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
b. Atualização da base cartográfica do município

Apoio básico – Rede de vértices


- Rede de 40 vértices geodésicos intersíveis par a par, distribuídos de forma homogênea com o intuito de dificultar a sua destruição.
- Executado vistoria na rede existente, em conjunto a equipe do município aprovado implantação e rastreamento.



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
b. Atualização da base cartográfica do município

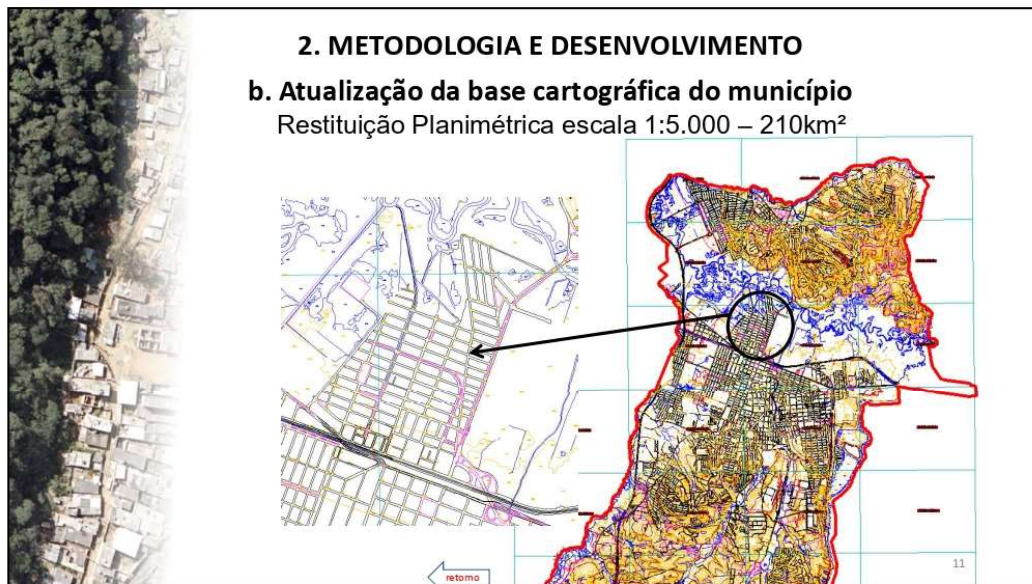
Base Cartográfica – Área do Município (210km²)

- Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 30cm;
- Apoio de campo fotogramétrico e aerotriangulação;
- Restituição Planimétrica escala 1:5.000; [exemplo](#)
- Reambulação e edição da restituição 1:5.000;
- Geração de MDS, MDT e curvas de nível de 5 metros;
- Geração de ortofotos escala 1:5.000. [exemplo](#)



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

b. Atualização da base cartográfica do município
Restituição Planimétrica escala 1:5.000 – 210km²




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

b. Atualização da base cartográfica do município
Geração de ortofotos escala 1:5.000 de 210 km²

● Mapeamento Final






2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
b. Atualização da base cartográfica do município

Base Cartográfica – Áreas Especiais (1,50 km²)

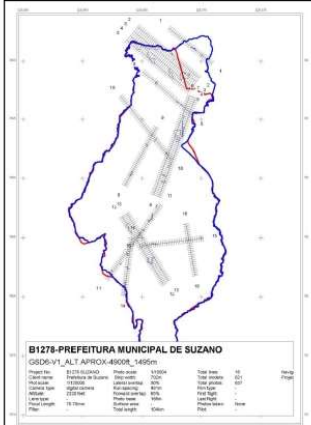

- Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 6 cm; [exemplo](#)
- Apoio de campo fotogramétrico e aerotriangulação;
- Levantamento Planialtimétrica escala 1:500;
- Reambulação e edição da restituição 1:500;
- Geração de ortofotos escala 1:500. [exemplo](#)

13



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
b. Atualização da base cartográfica do município
 Cobertura aerofotogramétrica digital RGB – GSD 6cm – 1,50 km²

- Plano de voo GSD 6cm, mais preciso da área de 1,50 km² em áreas previstas pelo contrato;
- Voo executado em dezembro de 2018;
- Num total de 17 faixas e 679 fotos.

14



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO


b. Atualização da base cartográfica do município

Geração de ortofotos na escala 1:500



← retorno

15



2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

c. Identificação e análise das áreas de risco

- Atualização das Informações; ➤
- Avaliação de processos destrutivos; ➤
- Classificação do grau de risco; ➤
- Banco de Dados, mapa de riscos, intervenções recomendadas; ➤

← retorno

16

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

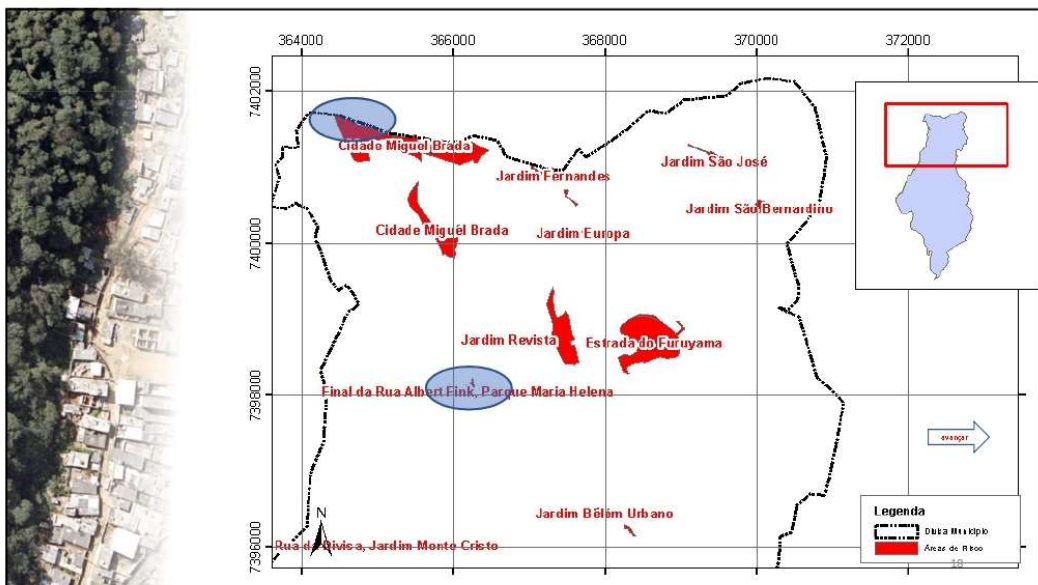
c. Identificação e análise das áreas de risco




- Foram feitas análises sobre uma plataforma GIS sobre as localizações e descrições das áreas de risco.
- 45 áreas de risco, sendo que 6 delas são áreas novas recomendadas pela Prefeitura de Suzano.

ÁREA	CÓDIGO DA ÁREA	ÁREA	CÓDIGO DA ÁREA
JARDIM MAITÉ	A01	PARQUE HERÓSIMO	A23
CHÁCARA CERES	A02	PARQUE DAS PALMEIRAS	A24
CIDADE MIGUEL BRADA	A03	PARQUE UMUJARAMA	A25
ESTÂNCIA TIJUCO PRETO	A04	RECANTO MARIA DE JESUS	A26
JARDIM ANA ROSA CENTRO	A05	RECREIO SANTA MARIA	A27
JARDIM BELÉM URBANO	A06	SÍTIO DOS MORAES	A28
JARDIM BRASIL	A07	JARDIM COLORADO *	A29 *
JARDIM CARMEM	A08	VILA DO SAPO	A30
JARDIM DAS FLORES	A09	VILA FÁTIMA	A31
JARDIM EUROPA	A10	VILA HELENA	A32
JARDIM FERNANDES	A11	VILA NOVA PELÂNDIA	A33
JARDIM GRAZIELA	A12	VILA REAL PALMEIRAS	A34
JARDIM KEDA	A13	VILA RICA	A35
JARDIM LEBLON	A14	VILA SÃO PEDRO	A36
JARDIM LULULA	A15	MONTE SION	A37
JARDIM MARGARETH	A16	ESTRADA DO FURUYAMA	A38
JARDIM PLANALTO	A17	RINALDA RUA ALBERT FINK - PARQUE MARIA HELENA	A39
JARDIM REVISTA	A18	RUA ITI SAKAI	A40
JARDIM SÃO BERNARDINO	A19	RUA DA DIVISA - JARDIM MONTE CRISTO	A41
JARDIM SÃO JOSÉ	A20	CAMINHO EXISTENTE	A43
PARQUE BUENOS AIRES	A21	CIDADE MIGUEL BRADA PLANALTO	A44
PARQUE CEREJEIRAS	A22A	ESTRADA DAS NEVES	A45
JARDIM TRÊS PAUS	A22B		

17









2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

c. Identificação e análise das áreas de risco

- A. Identificação a partir de carta(s) geotécnica(s) existentes, fotos aéreas geradas e mapa de declividade, dos setores de encosta que, por sua configuração física, apresentam situações de risco potencial;
- B. Vistorias em cada área, com realização de sobrevoo de drone para pré-delimitação dos setores de risco e identificação de condicionantes dos processos de instabilização, evidências de instabilidade, evidências de alcance do processo e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos;
- C. Mapeamento e avaliação das áreas de risco de deslizamento, com registro em fichas de campo das características de cada setor mapeado e registro fotográfico de condicionantes e indicadores de instabilidade associados aos eventuais processos destrutivos existentes e atuantes;
- D. Identificação dos processos destrutivos atuantes em cada setor de risco potencial; e, delimitação, nas ortofotos geradas, do setor de risco compreendendo toda a área sob influência dos processos destrutivos identificados;


 21




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

c. Identificação e análise das áreas de risco

- E. Avaliação e definição do grau de risco de ocorrência de processo de instabilização (deslizamento de encostas, quedas de blocos e solapamento de margens de córregos), ou de inundação, para cada setor mapeado, segundo Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2007);
- F. Recomendações de indicação de alternativas de intervenções adequadas para cada uma das áreas de risco mapeadas, e indicação de intervenções estruturais para os setores mapeados como risco alto e muito alto.



22




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

c. Identificação e análise das áreas de risco

GRAUS DE RISCO	CRITÉRIOS BÁSICOS E DESCRIÇÃO
R1 BAIXO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
R2 MÉDIO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R3 ALTO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.), Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R4 MUITO ALTO	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

23




2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

c. Identificação e análise das áreas de risco


PANORAMA GERAL

Grau Risco	N° Setores	N° Moradias	N° Pessoas
R1	35	673	2692
R2	56	2078	8312
R3	55	2024	8096
R4	28	1001	4004


	N° Moradias	N° Pessoas
Remoções	1314	5256



Fichade campo

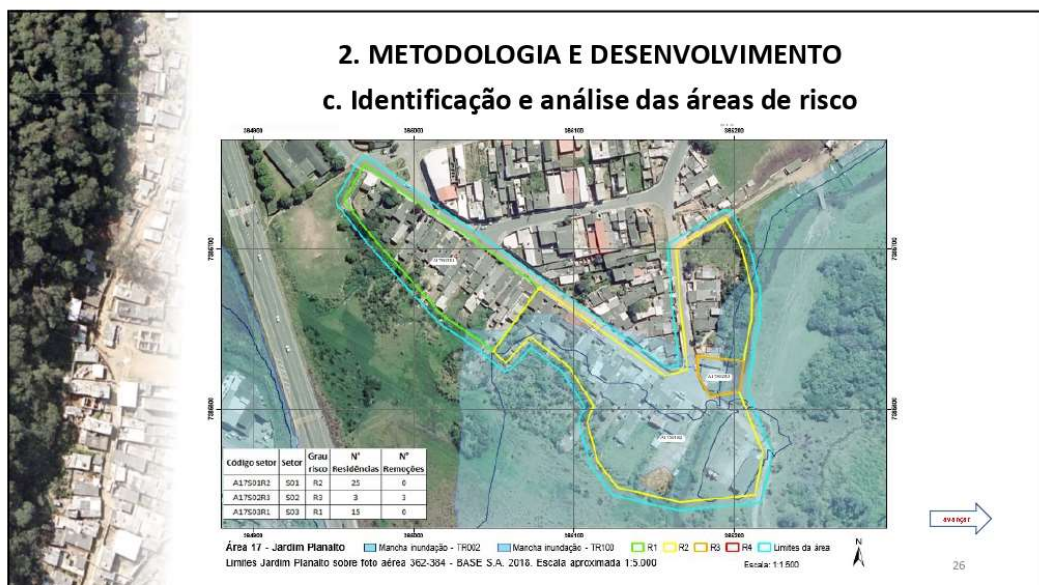
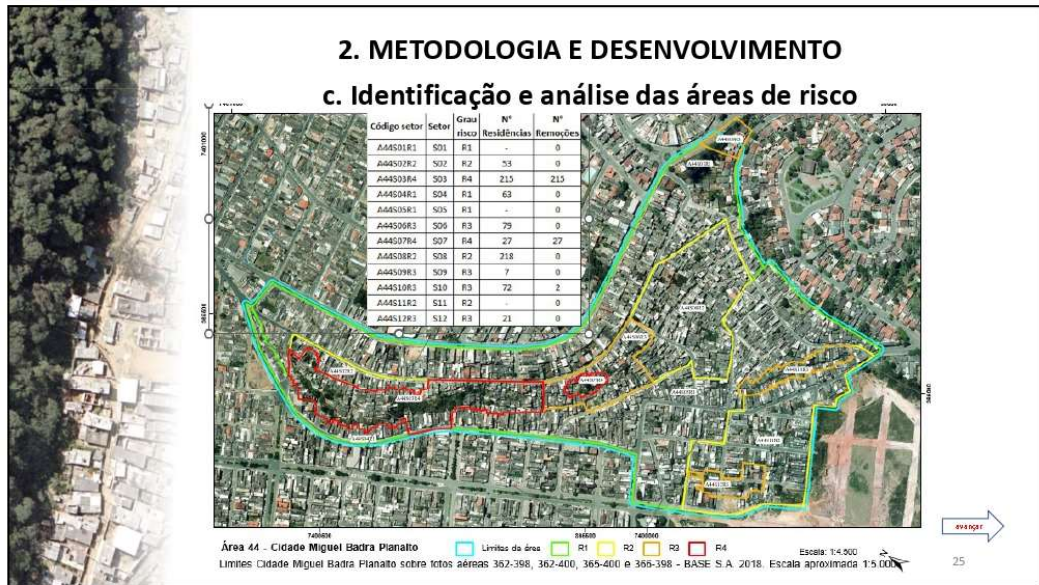


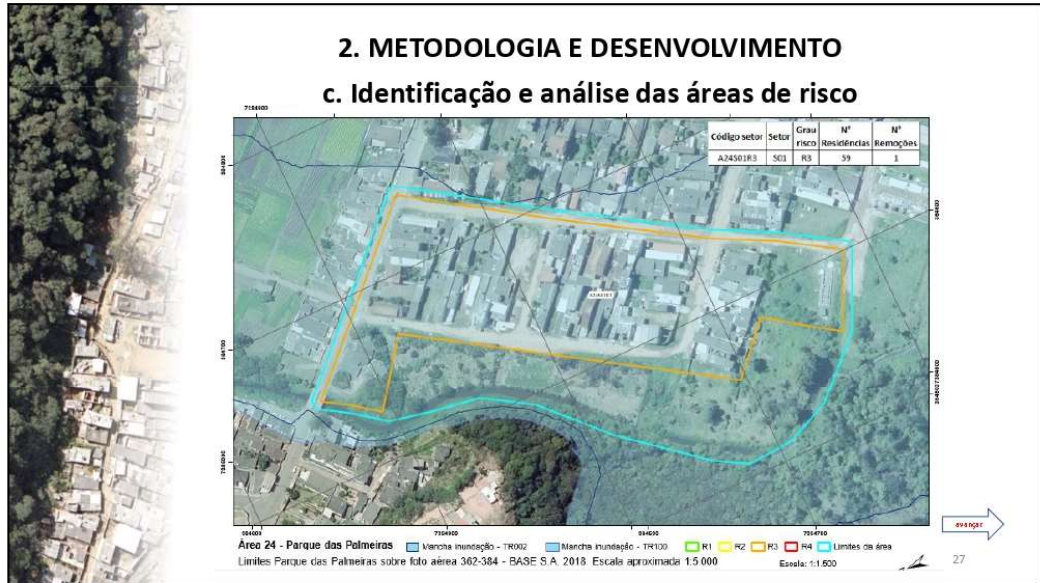
Banco de dados



avancar

24






2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

c. Identificação e análise das áreas de risco

Pesos (Inserir de 0 a 10)	TAC	Risco				Residências ou Pessoas				Remoções	Unidades totais de áreas				
		R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		Margem	Encosta	Enc. + Marg		
	10	0	5	4	2	0	4	3	0	0	2	3	5		47
Valores Totais	Unid.	Área Total (m²)				Número total de residências (unid)				Remoções (unid)	Unidades totais de áreas				
		248104	874858	956457	1222995	1001	2024	2078	673	1314	50	92	35		
Numero	Local	TAC	Risco				Residências ou Pessoas				Remoções (% do total)	Margem	Encosta	Encosta + Margem	Nota
			R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1		1	2	3	
3	Cidade Miguel Badra	1	0.332	0.023	0.199	0.242	0.314	0.021	0.436	1.805	0.283	0.140	0.000	0.000	33.23
44	Cidade Miguel Badra Planalto	1	0.131	0.031	0.087	0.133	0.144	0.088	0.220	1.232	0.186	0.020	0.120	0.000	29.48
18	Jardim Revista	1	0.142	0.048	0.067	0.046	0.048	0.072	0.083	0.324	0.037	0.000	0.120	0.000	25.16
27	Recreio Santa Maria	1	0.007	0.056	0.016	0.007	0.003	0.042	0.024	0.036	0.010	0.000	0.022	0.114	24.10
15	Jardim Luélia	1	0.011	0.070	0.014	0.002	0.013	0.067	0.035	0.016	0.010	0.000	0.033	0.057	23.98
29	Jardim Colorado	1	0.000	0.041	0.000	0.281	0.000	0.021	0.000	2.217	0.033	0.040	0.000	0.000	23.89
7	Jardim Brasil	1	0.000	0.084	0.023	0.000	0.000	0.044	0.023	0.000	0.000	0.000	0.011	0.020	23.22
26	Resceto Maria de Jesus	1	0.000	0.017	0.003	0.010	0.000	0.023	0.003	0.034	0.028	0.020	0.033	0.029	22.87
38	Sítio dos Moraes	1	0.020	0.000	0.004	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.015	0.020	0.011	0.029	22.07
17	Jardim Planalto	1	0.000	0.001	0.014	0.004	0.000	0.001	0.012	0.022	0.002	0.000	0.000	0.000	21.81
24	Parque das Palmeiras	1	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.001	0.020	0.000	0.000	21.90


2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO


d. Diagnóstico da drenagem urbana



Caracterização da área de estudo com a identificação das bacias hidrográficas e municípios envolvidos:

- descrição e mapa em base cartográfica com o traçado de identificação das bacias hidrográficas envolvidas: Bacias do Rio Taiaçupeba, Guaió e Tietê-Leste;
- mapeamento das estruturas de macrodrenagem existentes;
- mapeamentos de estruturas de microdrenagem existentes que sejam motivo de projeto específico, com a indicação dos pontos de lançamentos nos corpos d'água receptores:
 - Áreas com TAC;
 - Áreas com Risco (Etapa 1 – Fase 2);
 - **Locais com muitas solicitações da Defesa Civil.**
- levantamento e mapeamento das manchas urbanas atuais e futuras.






29

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

d. Diagnóstico da drenagem urbana





Diagnósticos e Prognósticos das bacias:

1. Rio Tietê Incremental;
2. Ribeirão Jaguari;
3. Ribeirão Chico da Vargem (Pedras + Una);
4. Ribeirão do Una;
5. Ribeirão das Pedras (continuação Varginha);
6. Córrego Taiaçupeba Mirim;
7. Reservatório Taiaçupeba;
8. Rio Guaió (trecho urbano).
9. Ribeirão Balainho;
10. Córrego Taiaçupeba Jusante;
11. Córrego Taiaçupeba Açú.

- Córrego Varginha;









2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
d. Diagnóstico da drenagem urbana


1. Análise e Consolidação dos dados existentes;
2. Elaboração das bacias de contribuição das 8 bacias anteriormente citadas. Os trechos críticos serão determinados pelo volume de ocorrências da Defesa Civil);
3. Entendimento das transformações e do processo de expansão urbana no Município de Suzano (parâmetro: aumento das áreas de risco);
4. Elaboração dos estudos estatísticos de chuva e vazão;
5. Definição de um sistema de classificação do uso do solo (classificação hidrológica do NRCS);
6. Calibração do Uso do Solo (CN) X Séries Históricas recentes do CEMADEN ou Eventos Medidos;

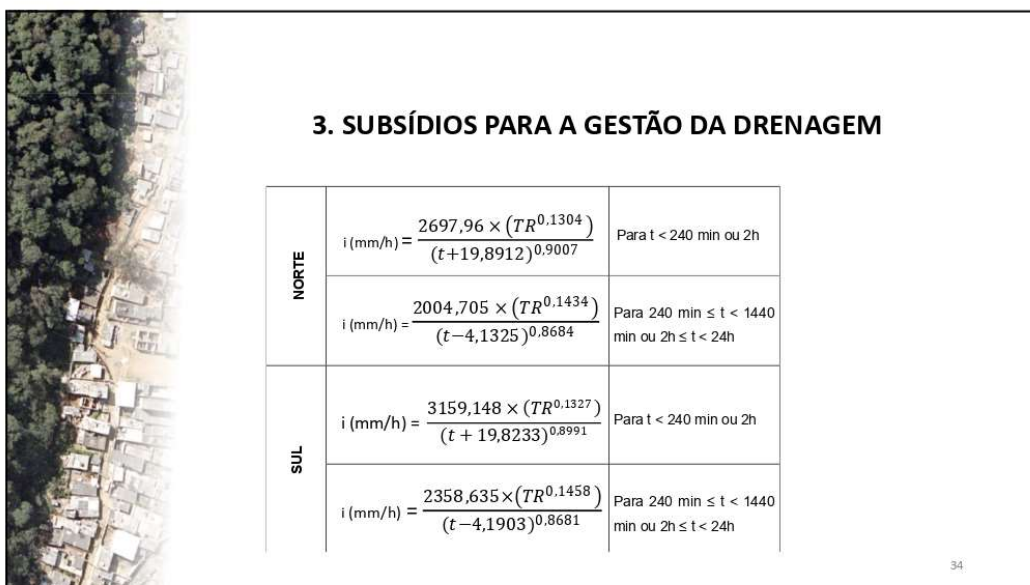
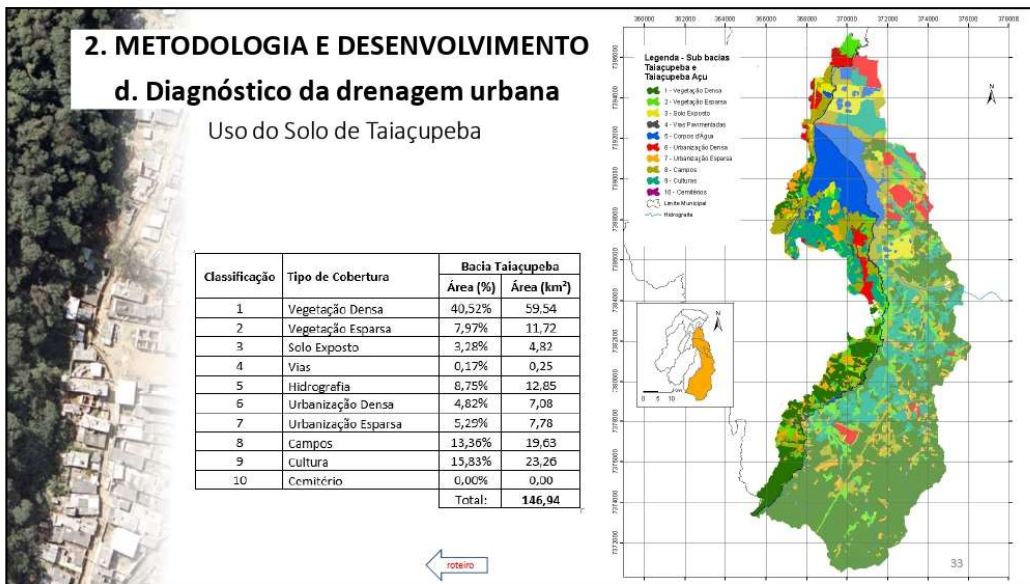
 31

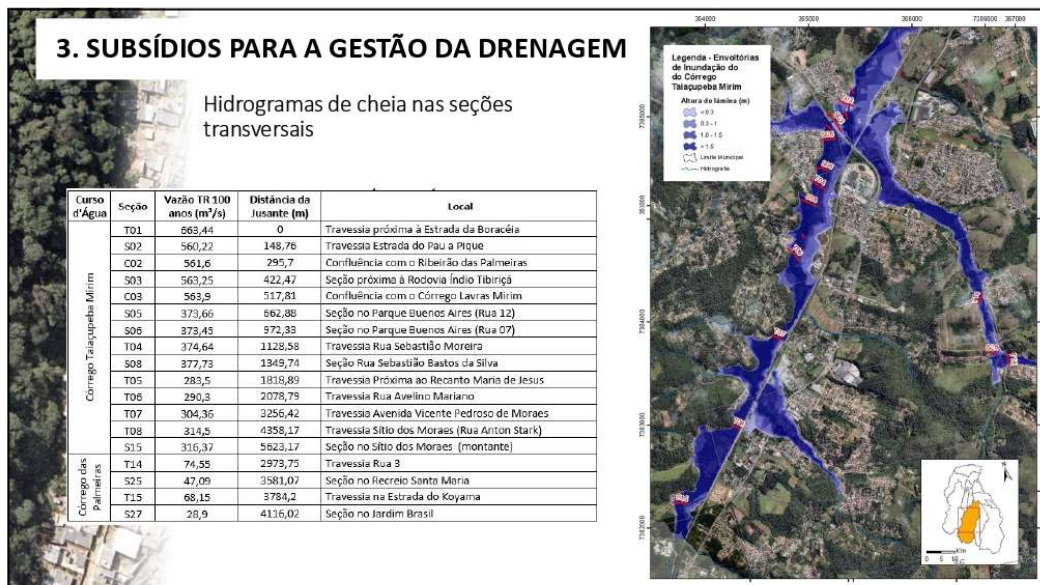
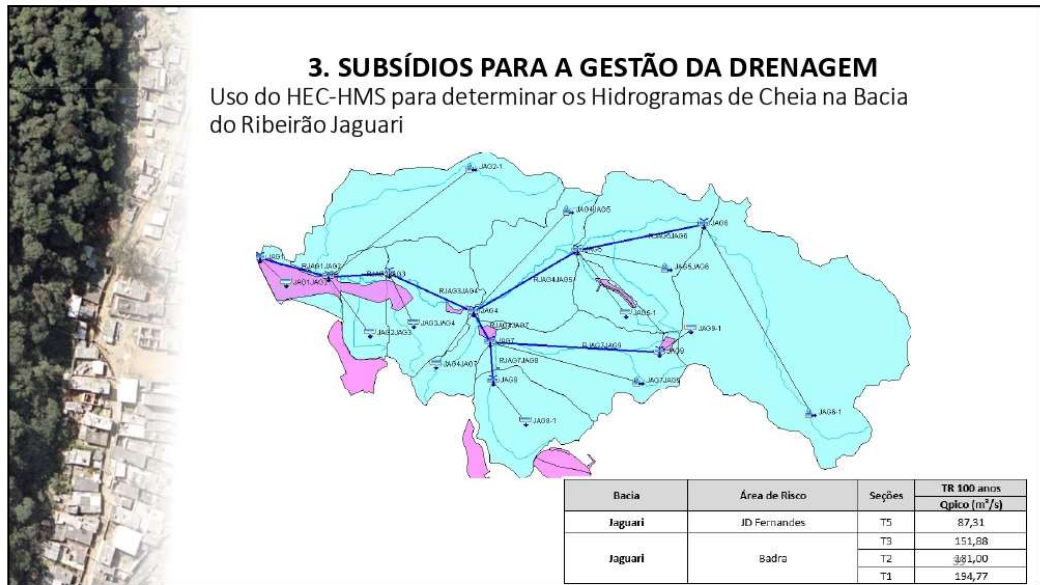


2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
d. Diagnóstico da drenagem urbana

6. Elaboração dos hidrogramas de cheia (TR em função das estatísticas de precipitação), através do Método Racional ou HEC-HMS;
7. Estudos hidráulicos / hidrodinâmicos nos trechos críticos de macrodrenagem (TR anual a 100 anos, conforme pede a DPO 11 do DAEE), através do cálculo do “Standard Step Method” ou HEC-RAS;
8. Elaboração das Manchas de Inundação.

 32





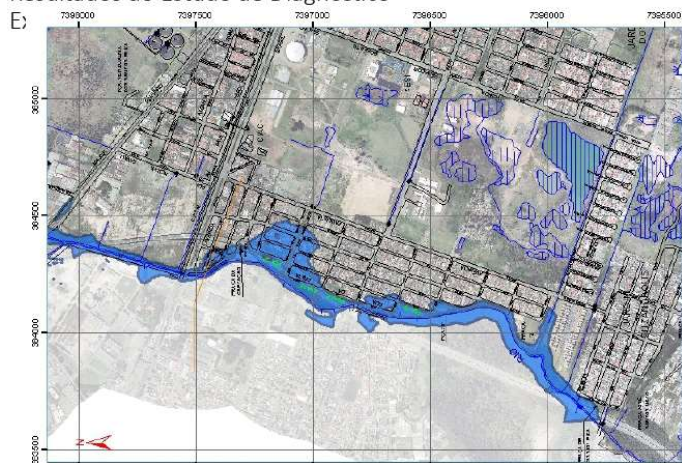
3. SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO DA DRENAGEM

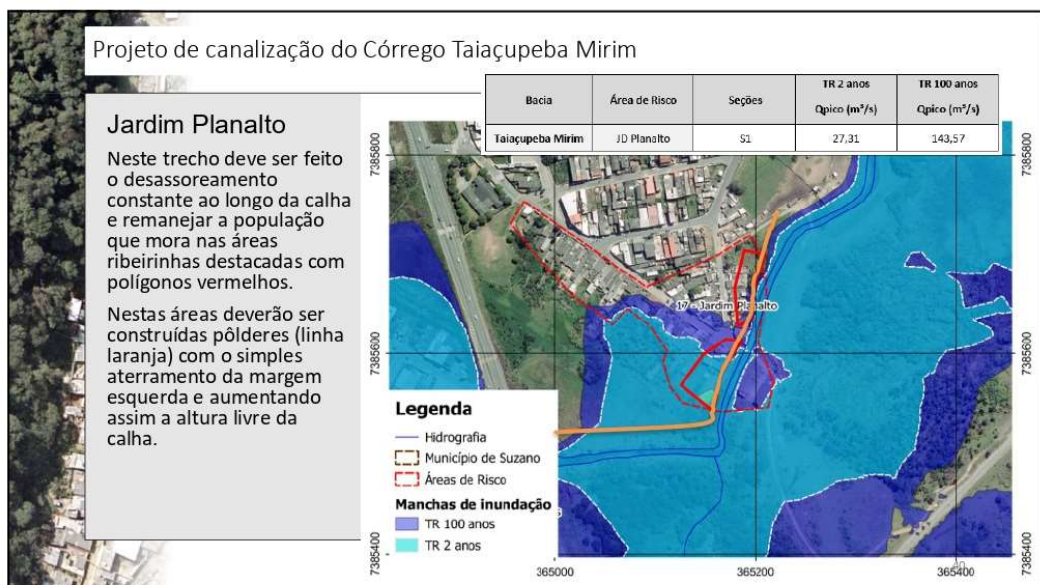
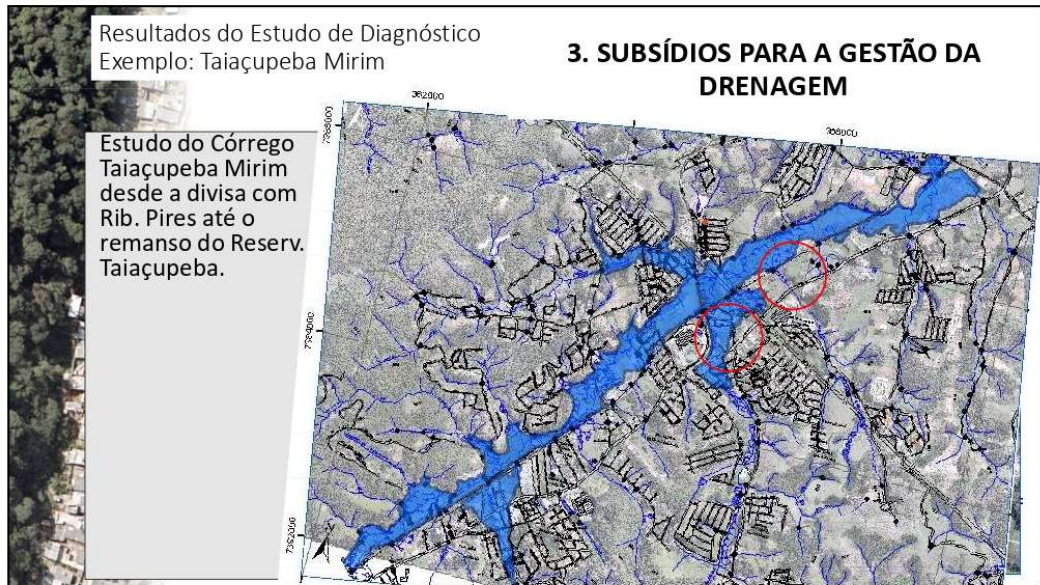
Foi elaborado o modelo hidrodinâmico nas travessias, que mostrou a incapacidade de escoamento de algumas galerias para grandes vazões

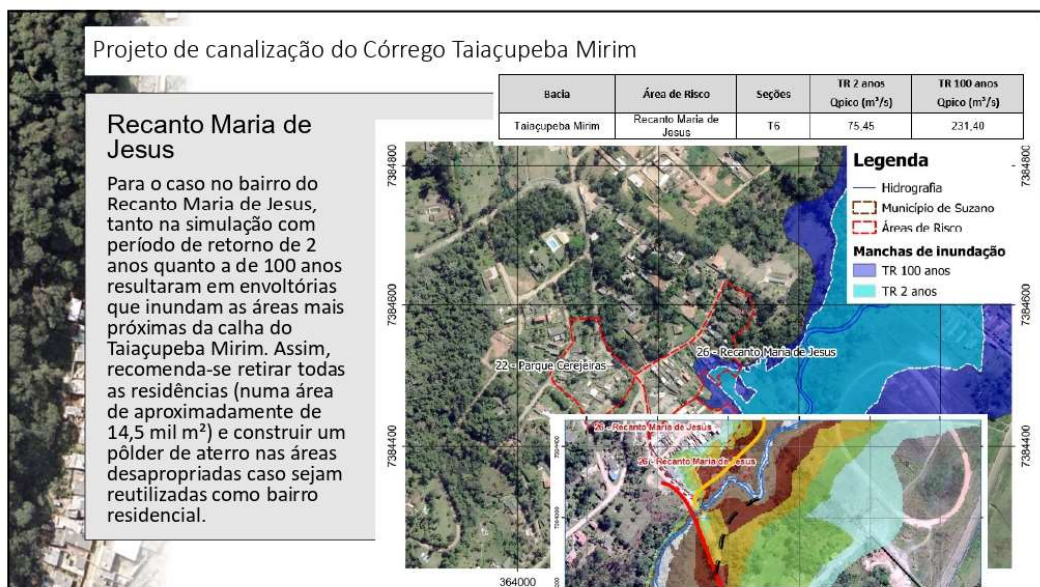
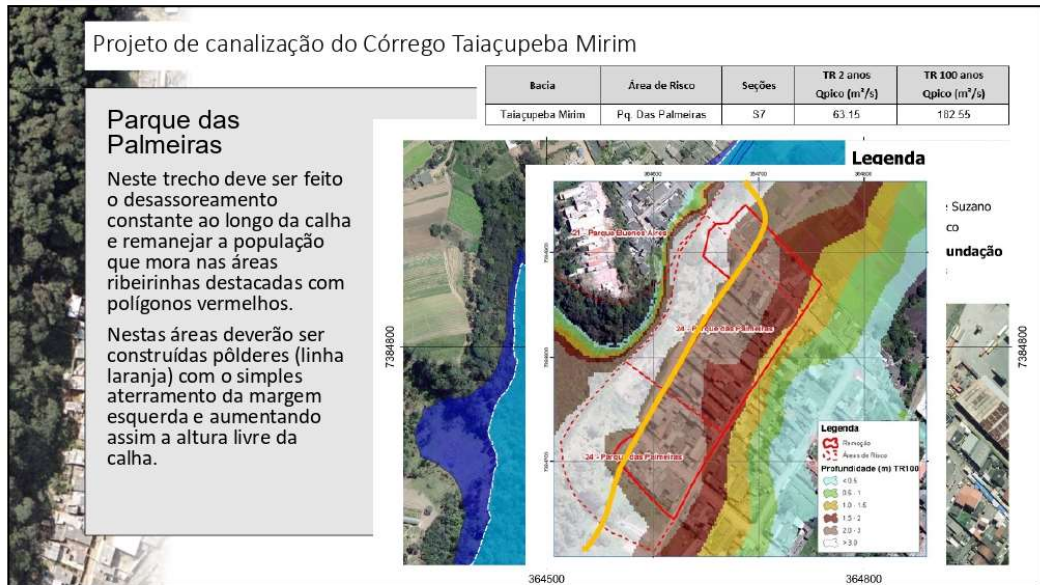


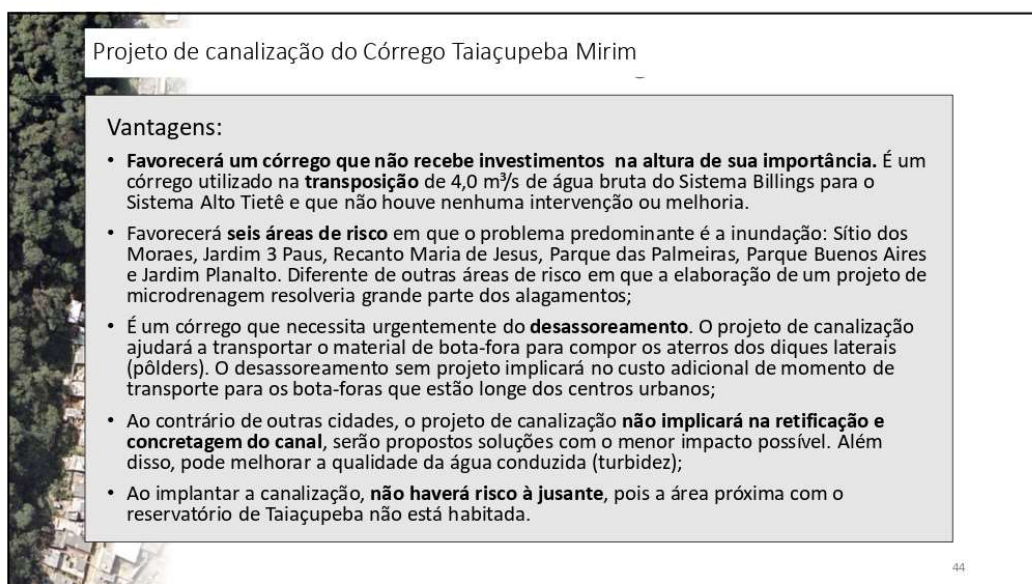
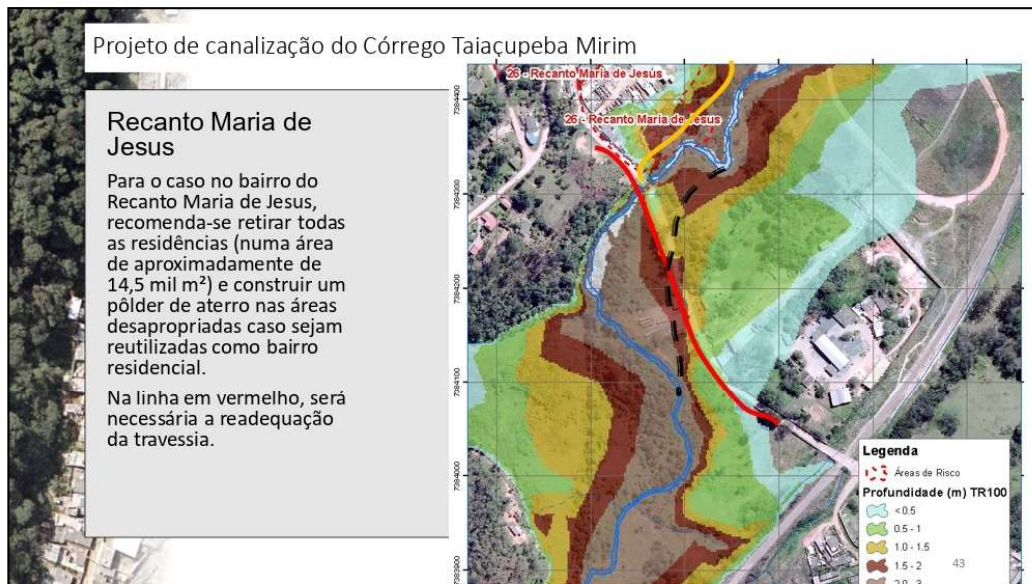
3. SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO DA DRENAGEM

Resultados do Estudo de Diagnóstico







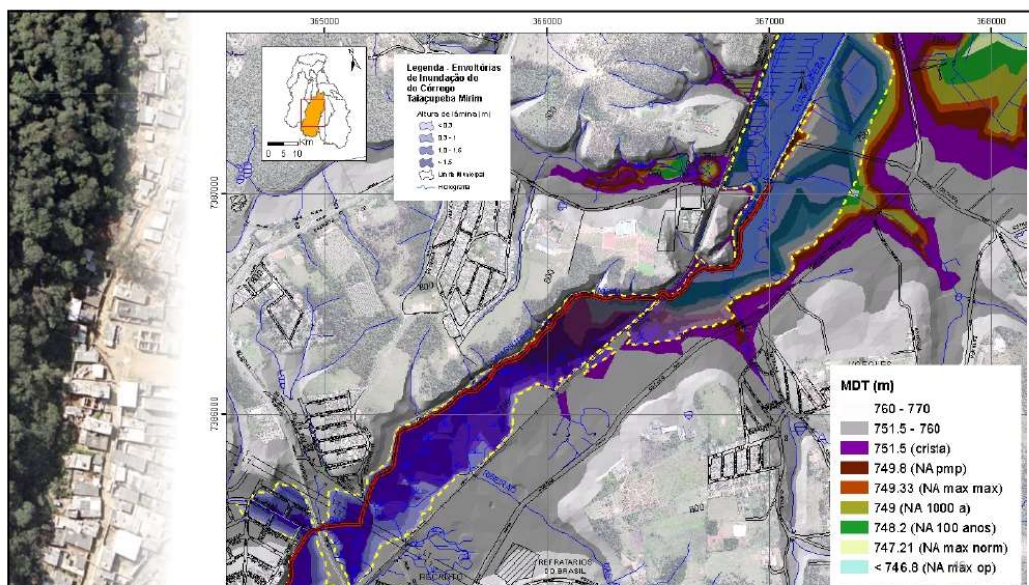


Projeto conceitual de canalização do Córrego Taiapuêba Mirim

Desvantagens:

- Por ser um córrego de domínio estadual, dependerá da outorga do DAEE;
- Trecho longo de canal: 8,3 km;
- Haverá pequenas áreas de desapropriação, para a implantação dos diques laterais. Entretanto, são áreas de alto risco R3 e R4 de inundação;
- **O DAEE pode não autorizar a readequação da calha, caso o vertedouro de Taiapuêba seja alteada. Por enquanto, o nível máximo operacional de 746,80 (DAEE 2556 de 2011) não afeta o projeto.**

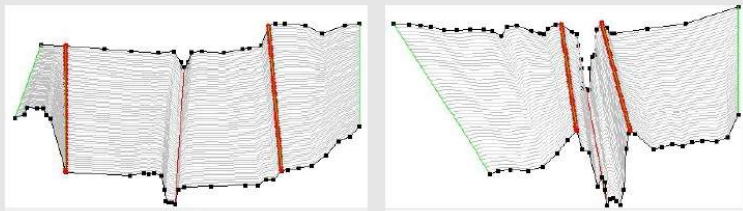
45



Projeto conceitua de canalização do Córrego Taiapuêba Mirim

Seções Transversais:

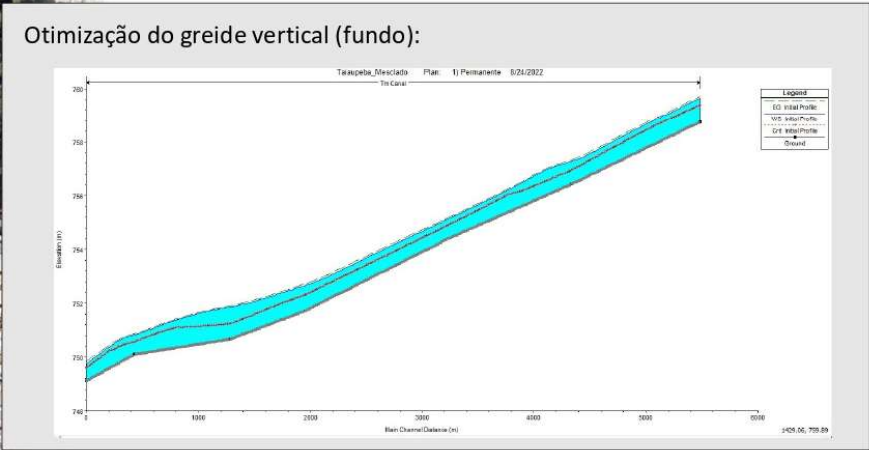
- Foram levantadas as seções transversais de 50 em 50 m (topobatimetria)
- As seções serão colocadas no HEC-RAS e dela será feito a convergência vertical dos fundos dos canais, a fim de se obter a otimização entre o volume de escavação x declividade ideal por trecho.



47

Projeto de canalização do Córrego Taiapuêba Mirim

Otimização do greide vertical (fundo):



48

Projeto de canalização do Córrego Taiacupeba Mirim

Canalização


- Caso necessário serão propostas algumas retificações ou desvios das calhas.



49

DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO
MUNICÍPIO DE SUZANO

- O **Manual de Manejo de Águas Pluviais** tem como função **orientar** os profissionais da Prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam nas áreas de planejamento urbano, projetos de drenagem urbana, planejamento e controle de uso e ocupação do solo, projeto e aprovação de novos empreendimentos.
- Este manual estabeleceu critérios de planejamento, controle e projeto, abordando variáveis hidrológicas regionalizadas para projetos de drenagem urbana, elementos hidráulicos para projeto de estruturas de controle, critérios para avaliação do impacto de empreendimentos sobre o sistema de drenagem, controle da qualidade da água pluvial e a legislação associada.



50

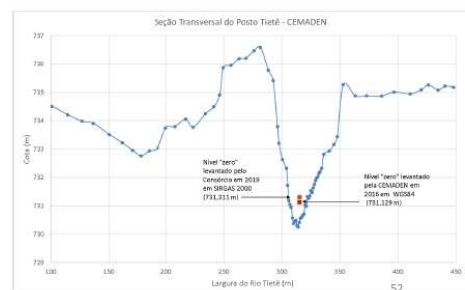
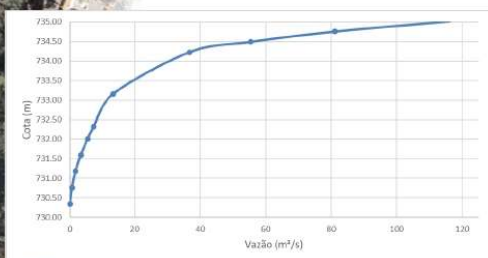
ETAPA 5 – DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
 FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO
 MUNICÍPIO DE SUZANO
 PRODUTO: EQUAÇÕES DE CHUVA

NORTE	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2697,96 \times (TR^{0,1304})}{(t+19,8912)^{0,9007}}$	Para $t < 240$ min ou 2h
	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2004,705 \times (TR^{0,1434})}{(t-4,1325)^{0,8684}}$	Para $240 \text{ min} \leq t < 1440$ min ou $2h \leq t < 24h$
SUL	$i \text{ (mm/h)} = \frac{3159,148 \times (TR^{0,1327})}{(t + 19,8233)^{0,8991}}$	Para $t < 240$ min ou 2h
	$i \text{ (mm/h)} = \frac{2358,635 \times (TR^{0,1458})}{(t-4,1903)^{0,8681}}$	Para $240 \text{ min} \leq t < 1440$ min ou $2h \leq t < 24h$

51

ETAPA 5 – DIVULGAÇÃO DO PLANO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE
 FASE 3: ELABORAÇÃO DO MANUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO
 MUNICÍPIO DE SUZANO
 PRODUTO: CURVA CHAVE DO RIO TIETÊ NA ESTAÇÃO CEMADEN

$Q = 1,936671 \times (H - 730,25)^{1,816988}$	para $H \leq 733,5$ m
$Q = 0,00573 \times (H - 730,25)^{6,35602}$	para $H > 733,5$ m





EQUIPE CONSÓRCIO IEME BRASIL - BASE consórcio [ 30 ]

- **DIRETORES:**
 - Marco Antônio Camargo Juliani (IEME BRASIL)
 - Hitoshi Ishihara (BASE Aerofotogrametria e Projetos)
- **EQUIPE IEME BRASIL:**
 - Paulo Celso de Chiara (Coordenador Geral) – pchiara@iemebrasil.com.br
 - Sidnei Ono (Coordenação Hidrologia / Hidráulica) – sidnei@hidroinfo.com.br
 - Andre Motta Waetge (Geotecnia) – andre@atlanticameioambiente.com.br
 - Daniel Brandão (Geologia) – geologia@atlanticameioambiente.com.br
 - Matheus Confessor Fernandes (Estagiario)
- **EQUIPE BASE:**
 - Monica Thomazelli (Gerente de Produção) - monica@baseaerofoto.com.br
 - Christiane Kim (Coordenadora de Produção)
 - Renato Arpini (Voo / Aerotriangulação / Ortofoto)
 - Antonio Carlos da Silva (Apoio Terrestre)
 - Wanessa Berno Koto (Edição / Restituição)

53



54