

AÇÕES DE PLANEJAMENTO DA SIURB

Mesa Técnica - janeiro/2024



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

AÇÕES DE PLANEJAMENTO NA MANUTENÇÃO E EXECUÇÃO DE OBRAS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

AÇÕES DE PLANEJAMENTO



- I. Obras de Drenagem: Combate a alagamentos
 - Cadernos de drenagem
 - Plano Diretor de Drenagem (PDD)
- II. Obras para mitigação de riscos
 - Contenções de margens de córregos
 - Contenção de encostas
- III. Manutenção de galerias de macro drenagem
- IV. Manutenção de Pontes e Viadutos
 - Vistorias: Visuais e Especiais
 - Intervenções: Funcionais, Recuperação e Reforço Estrutural

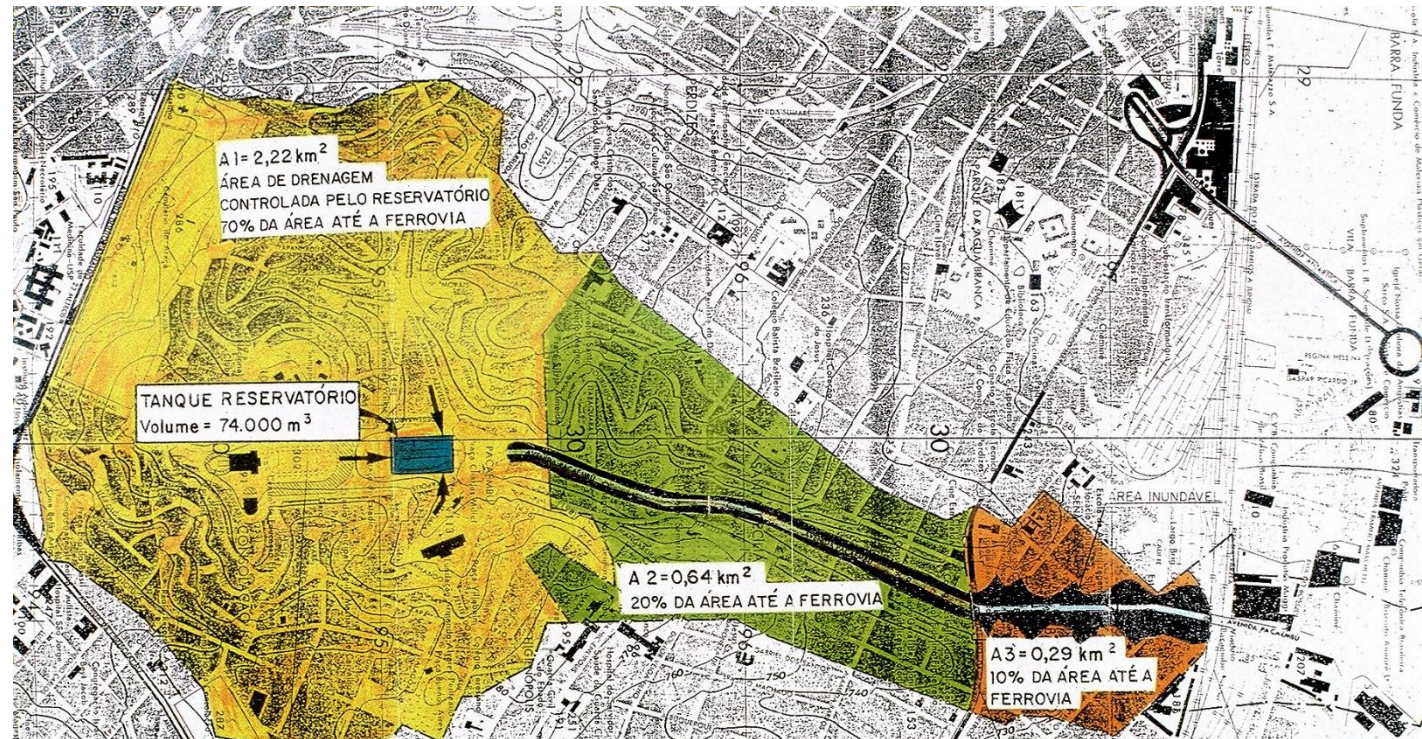
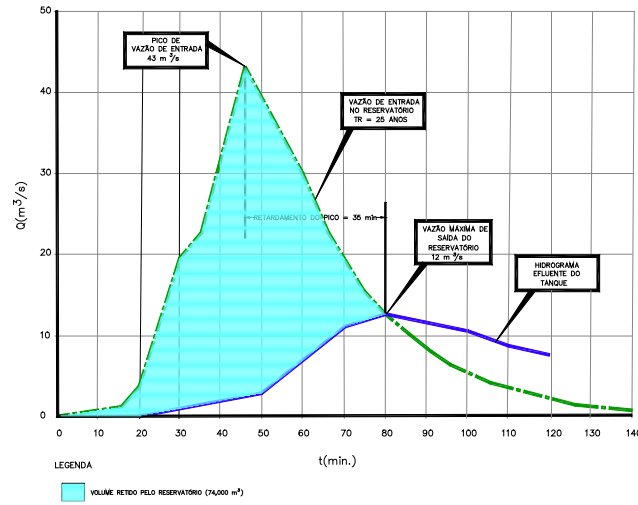
O PLANEJAMENTO DA DRENAGEM URBANA NA PMSP
OS CADERNOS DE BACIAS
HIDROGRÁFICAS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PLANEJAMENTO INTEGRADO

RESERVATÓRIO DO PACAEMBU



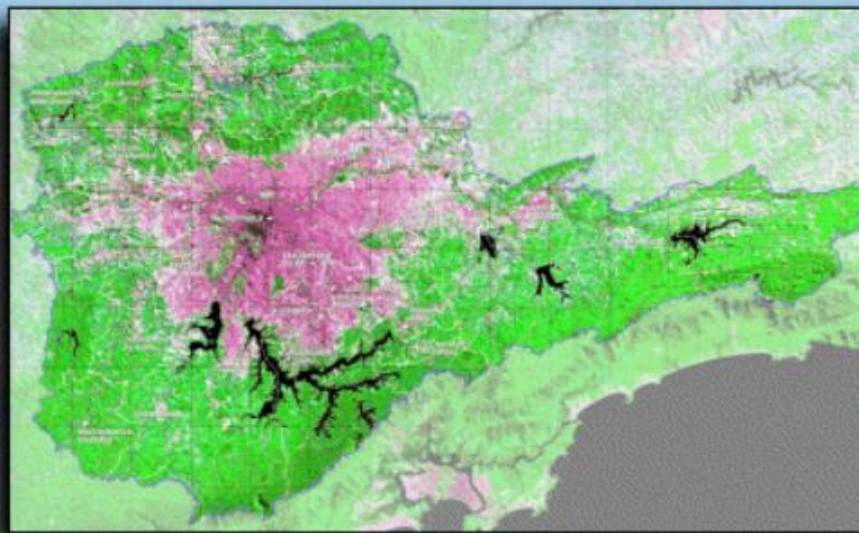
PDMAT - PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DA BACIA ALTO TIETÊ



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



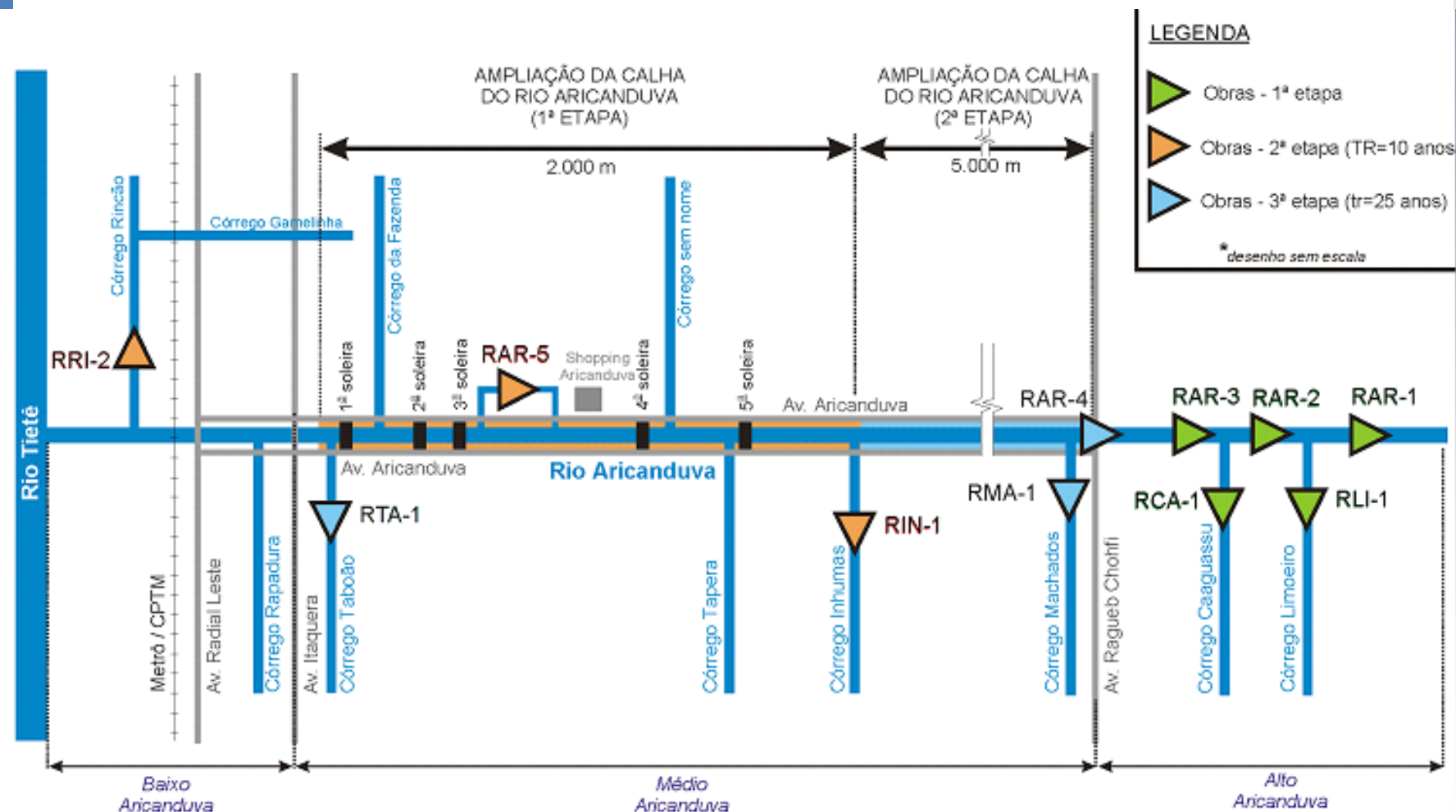
**Bacia do Rio Tamanduateí
Inferior**

**Diagnóstico Geral e
Ações Recomendadas**

Setembro/2000 PDAT1-HI-RT-389

consórcio **enger** **PROMON** **CKC**

DIAGRAMA UNIFILAR DAS OBRAS NA BACIA DO ARICANDUVA

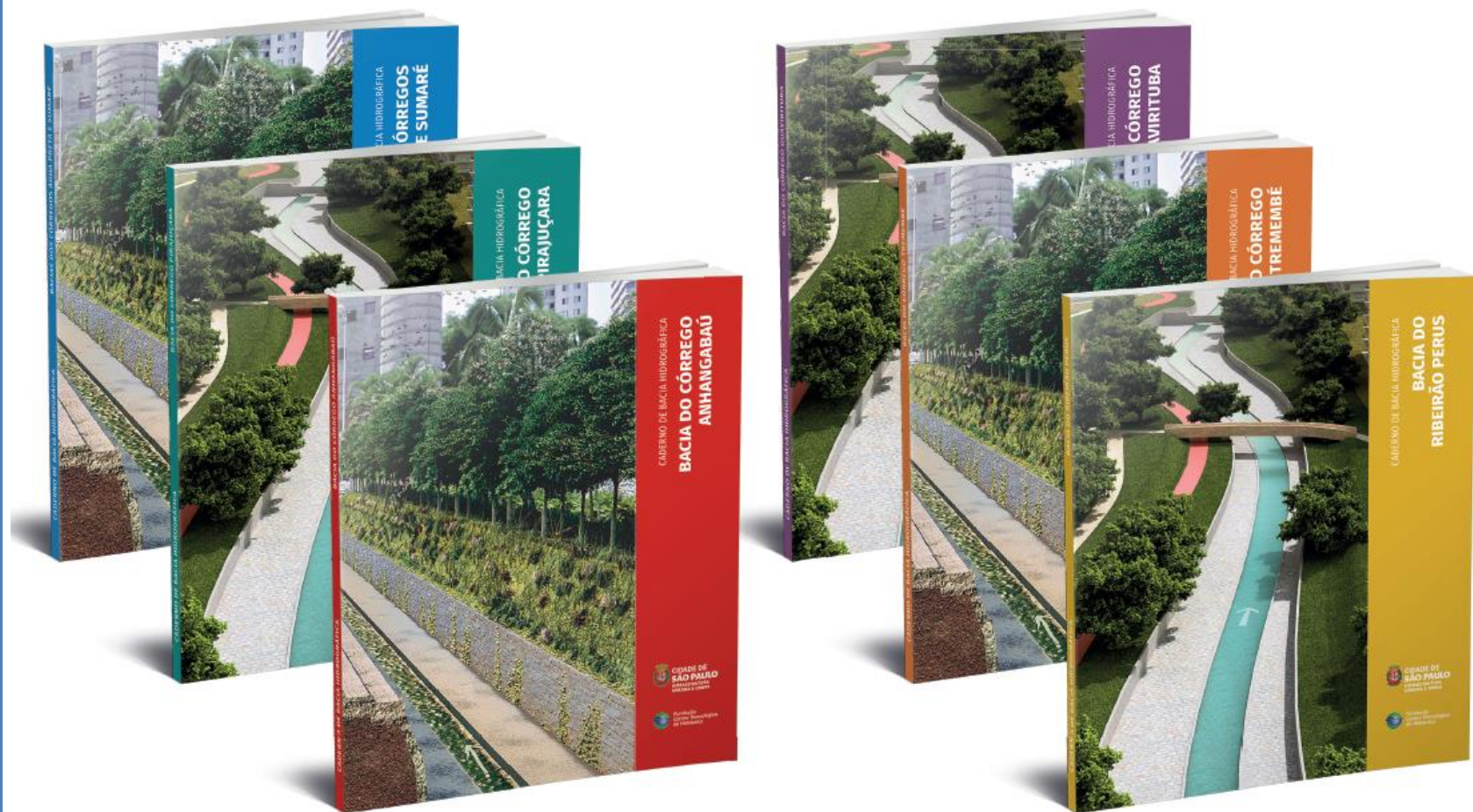


O PLANEJAMENTO DA DRENAGEM URBANA NO PMSP

OS CADERNOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS



CIDADE DE SÃO PAULO
INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS



PRODUTOS PRINCIPAIS



DIAGNÓSTICO

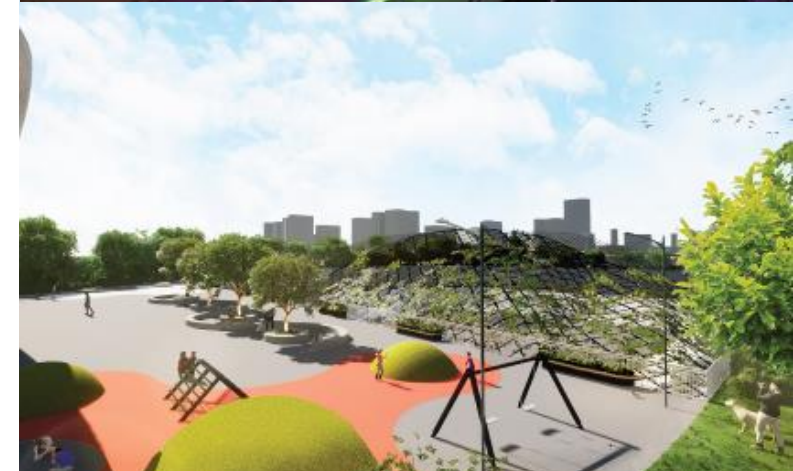
Caracterização física e urbanística
Mapeamento de inundação
Áreas críticas

ALTERNATIVAS

Medidas estruturais sustentáveis
Etapas de implantação
Custos

AÇÕES COMPLEMENTARES

Zoneamento de uso em áreas
inundáveis
Medidas de controle na fonte



MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS

CONDIÇÃO NATURAL	FUNÇÃO NA BACIA	INTERVENÇÕES
BACIA VEGETADA E PERMEÁVEL	INFILTRAÇÃO	LIDs
VARZEA INUNDÁVEL	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS PARQUES LINEARES LAGOS DE RETENÇÃO
LEITO NATURAL	ESCOAMENTO	CANALIZAÇÕES REQUALIFICAÇÃO DE LEITO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

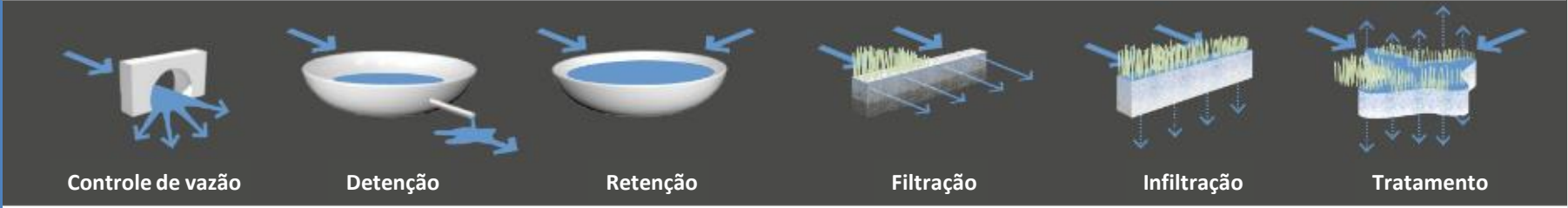
LIDs (LOW IMPACT DEVELOPMENT)

**RESERVAÇÃO
INFILTRAÇÃO**



Mecânico

Biológico



DISTRIBUIDAS NAS BACIAS

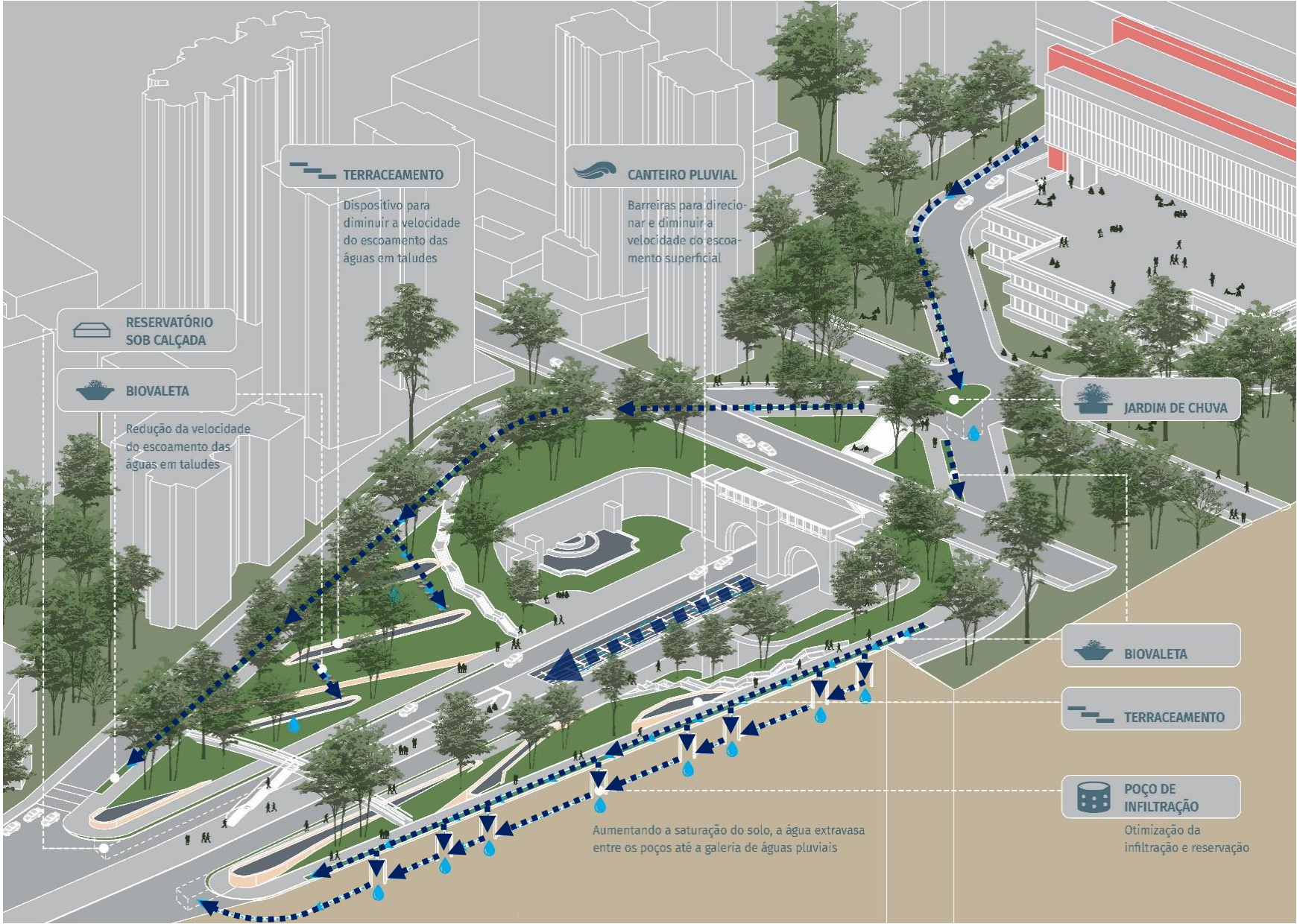
**REQUER APLICAÇÃO EM LARGA ESCALA
LEGISLAÇÃO P/ LOTES PARTICULARES**



ESQUEMA EXPLICATIVO



CIDADE DE SÃO PAULO
INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS



RESERVAÇÃO



RESERVAÇÃO

MAIOR ABATIMENTO
DE CHEIAS

ALTO IMPACTO
ALTO CUSTO



RETENÇÃO EM LAGOS



MENOR IMPACTO
INTEGRAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE

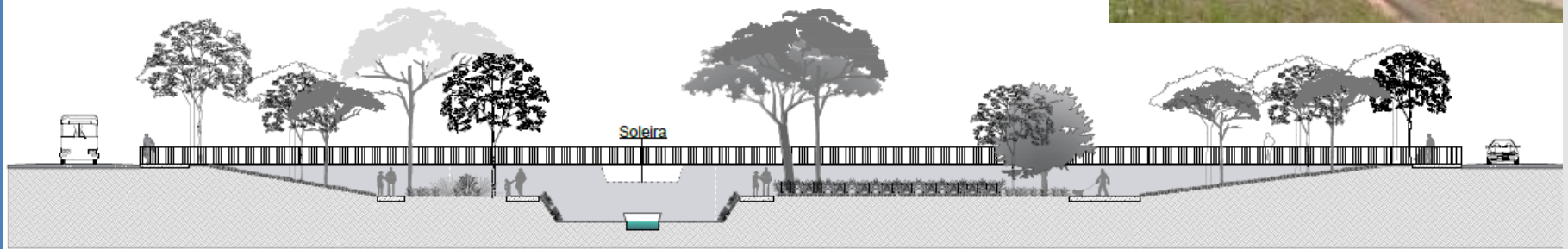


REQUER GRANDES ÁREAS

PARQUES LINEARES COM ÁREAS INUNDÁVEIS



MENOR IMPACTO
INTEGRAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE



REQUER GRANDES ÁREAS

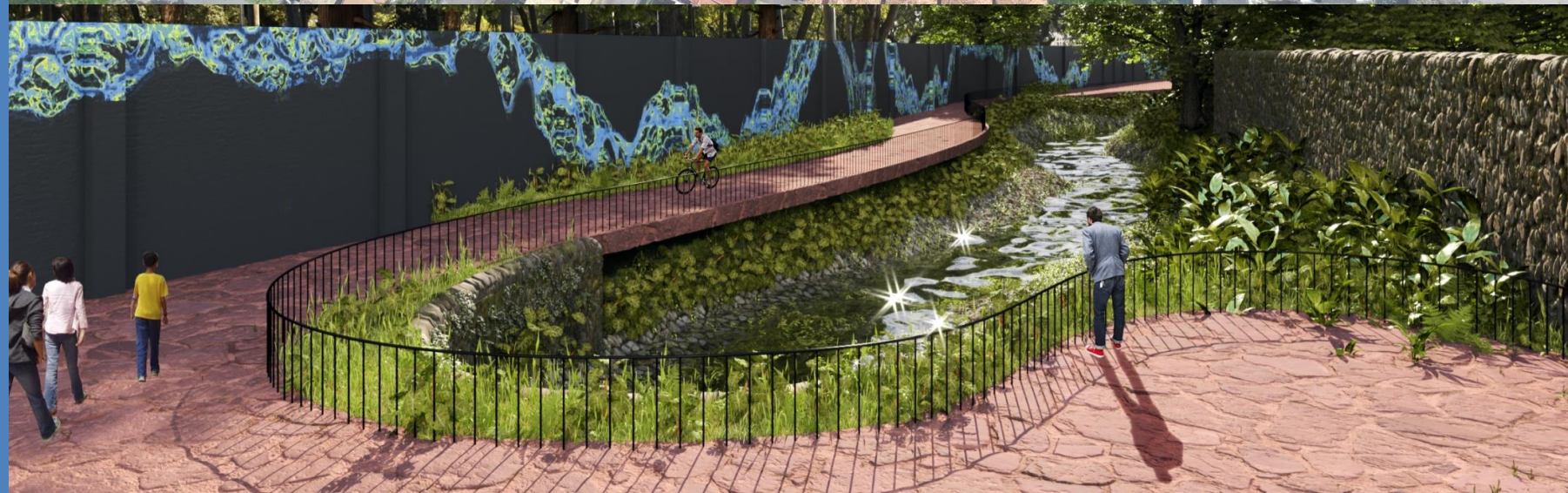
AMPLIAÇÃO SEÇÃO



MENOR IMPACTO
INTEGRAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE

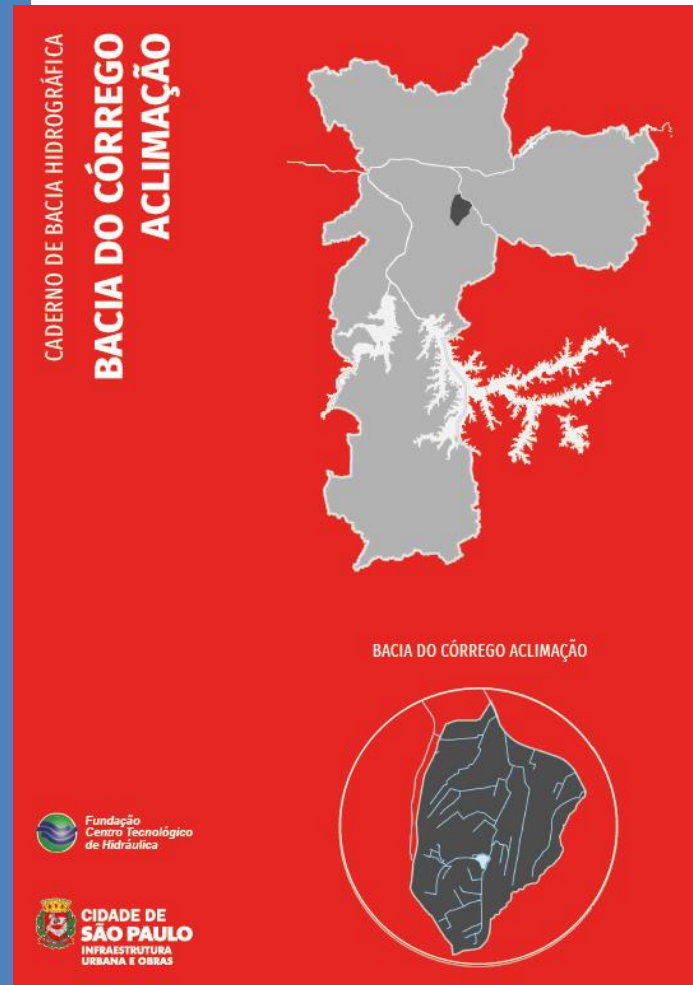
CANALIZAÇÃO DE MAIOR
LARGURA

AMPLIAÇÃO SEÇÃO E REQUALIFICAÇÃO AMBIENTAL



Perspectiva da revitalização no Córrego Antonico

CADERNO DO ACLIÇÃO



Convenção

- Rede hídrica
- - - - - Bacia do Aclimação e ACD
- Quadra viária

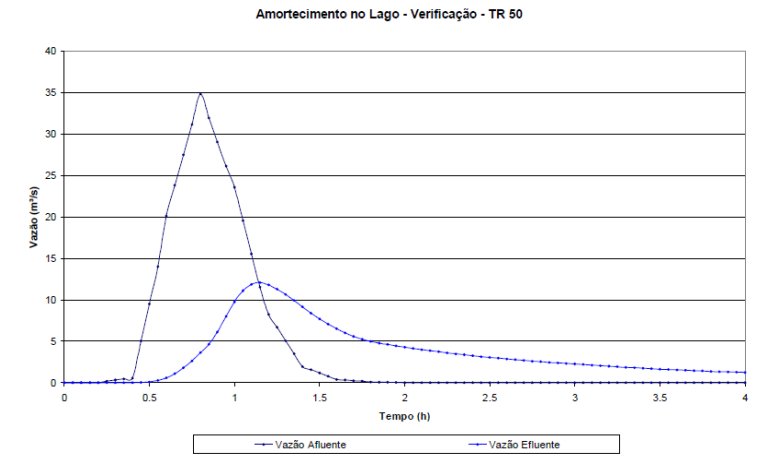
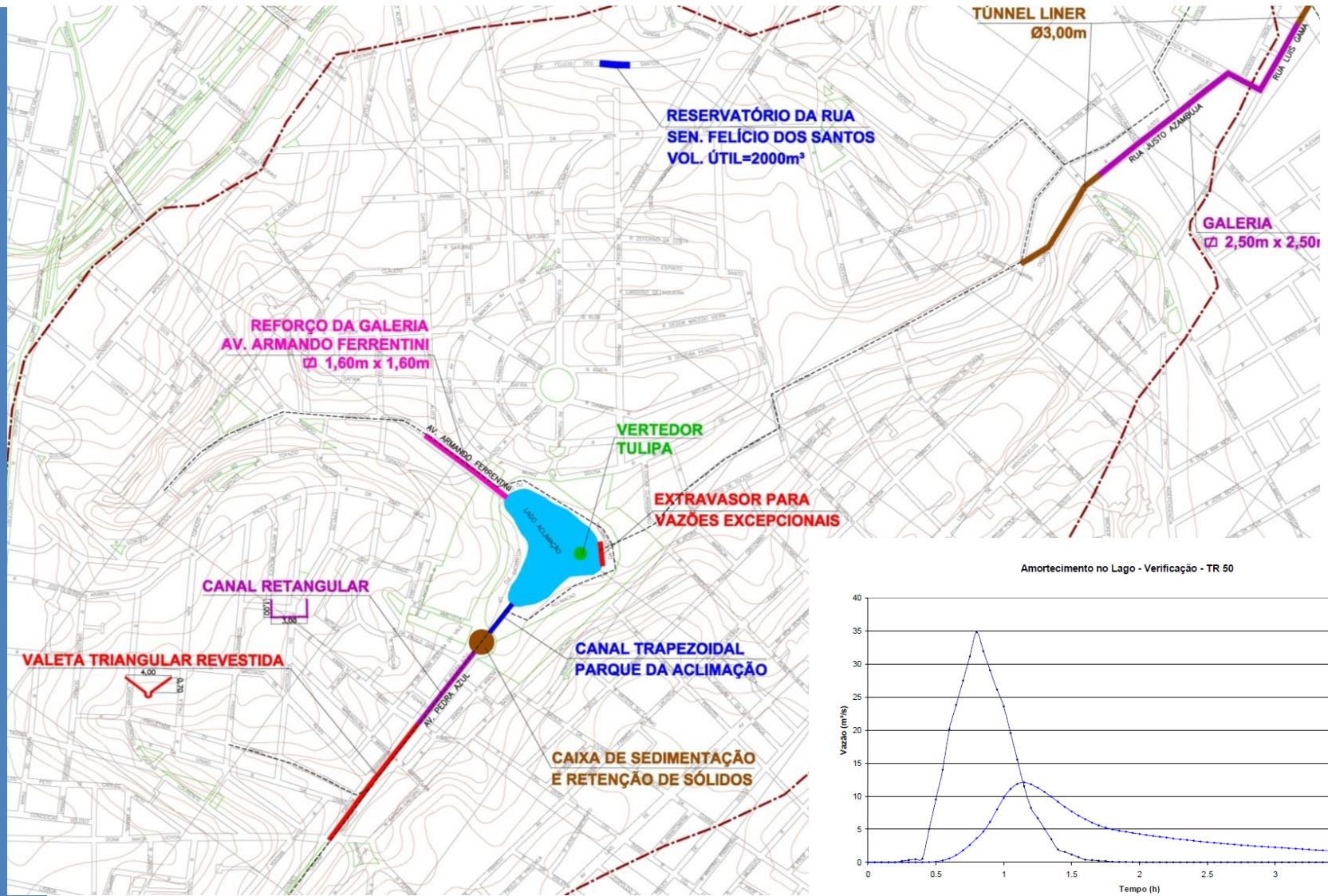
Área de drenagem:
7,7 km²



LAGO DO PARQUE DA ACLIMAÇÃO



LAGO DO PARQUE DA ACLIMAÇÃO



RETENÇÃO NO LAGO DO PARQUE DA ACLIMAÇÃO

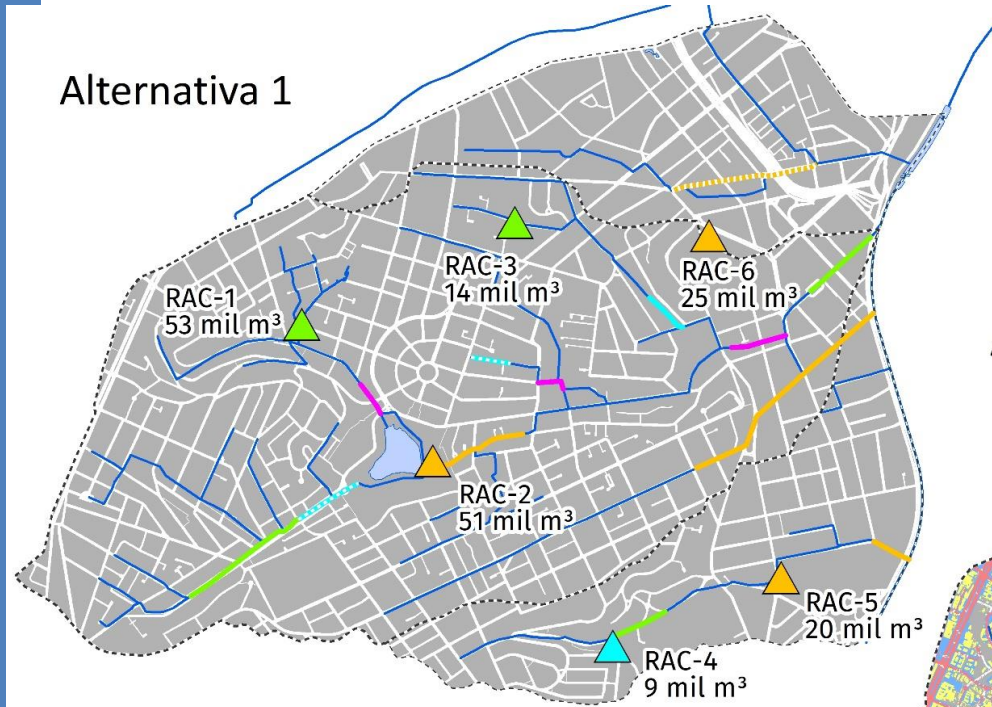


VARIÁÇÃO DE NÍVEL: 1,21 m
ÁREA: 31.000 m²
VOLUME: 27.000 m³

ALTERNATIVAS



Alternativa 1

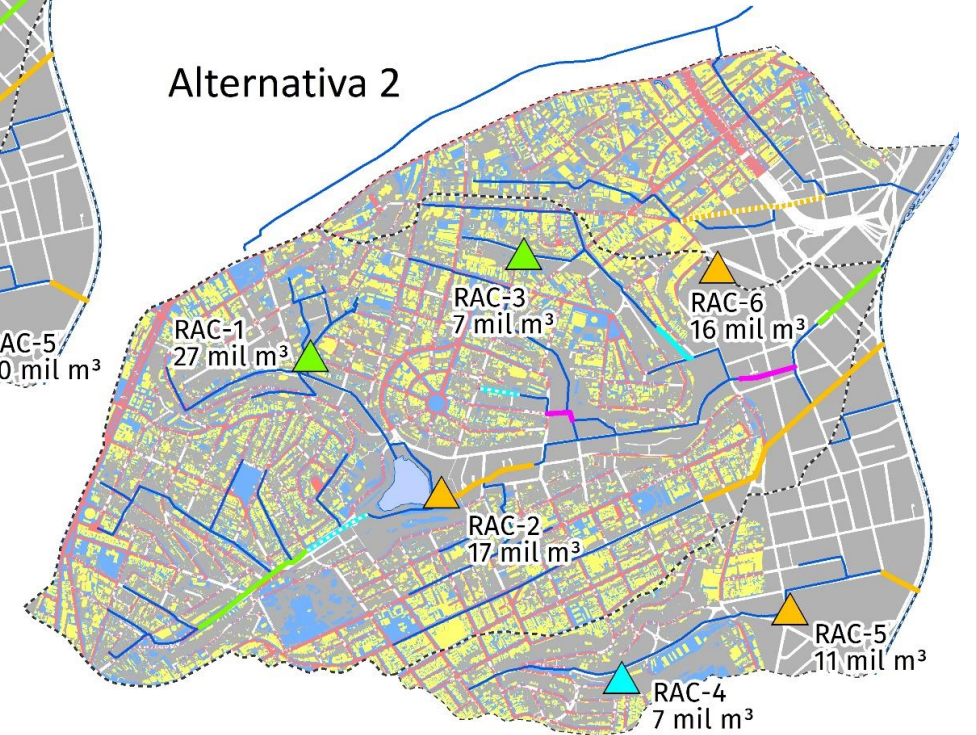


- Rede Hídrica
- Obras prioritárias
- Tr 10 anos
- Tr 25 anos
- Tr 100 anos



- Drenagem sustentável
- Desconexão de telhados
- Pavimentos permeáveis
- Medidas de infiltração

Alternativa 2

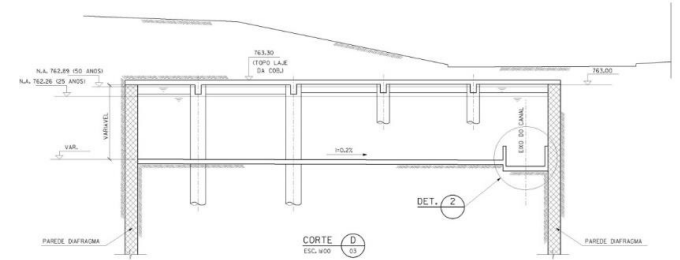
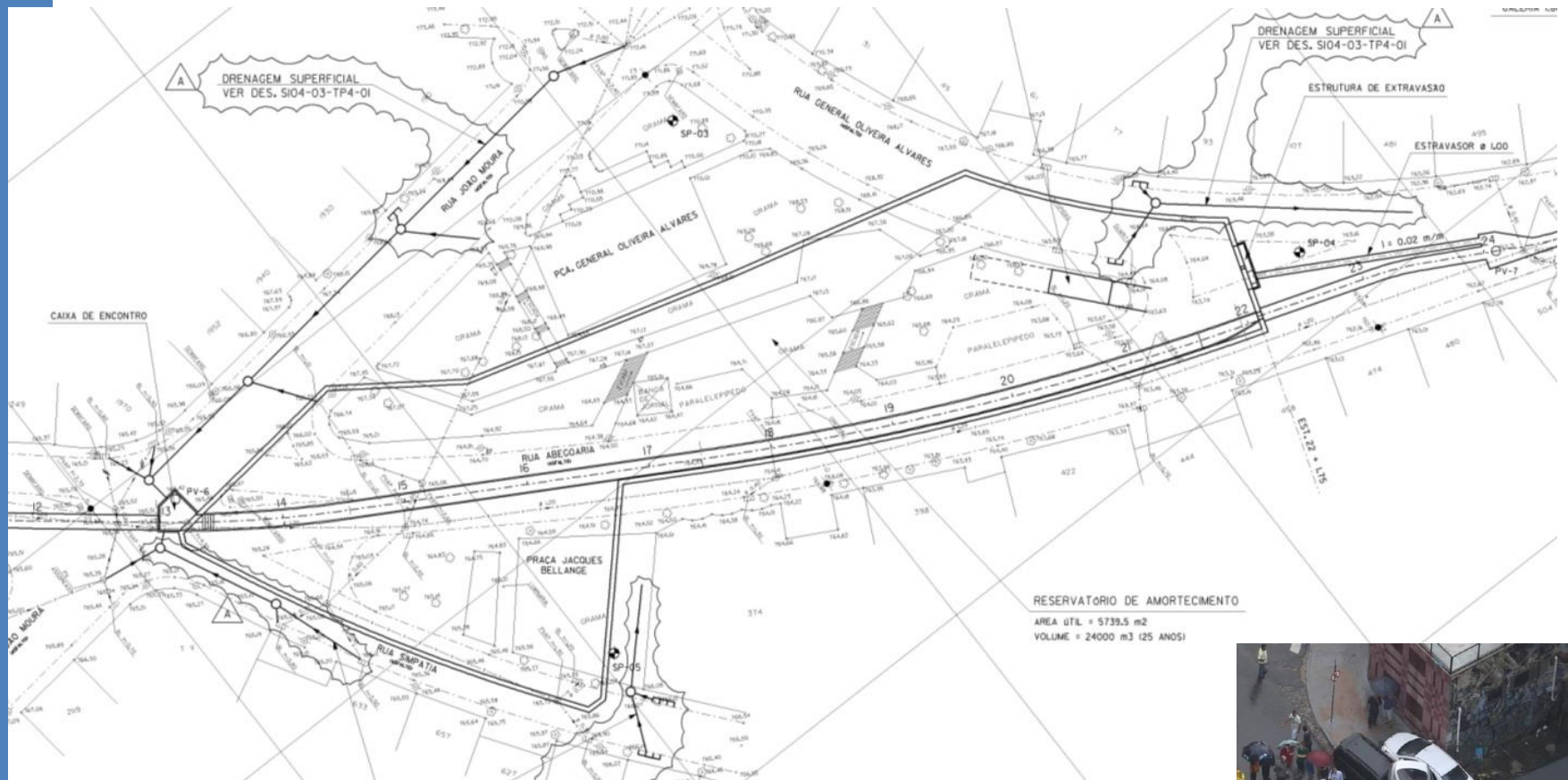


PROPOSTA



PARTICIPAÇÃO POPULAR

CASO BECO DO BATMAN



SOLUÇÃO CONVENCIONAL X RESERVATÓRIO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

VILA MADALENA E PINHEIROS

como eliminar as
ENCHENTES

em nossa região?
qual é a melhor solução?



DEBATE

com o Eng Superintendente de Projetos Viários da SIURB, Dr Pedro Luiz de Castro Algodual e o professor da USP, especialista em Engenharia Hidráulica e Saneamento, Dr Julio Cerqueira César Neto

dia 09/05/2013 das 19:00 às 21:30 hs na Av. Henrique Schaumann nº 777,
Auditório da Biblioteca Alceu de Amoroso Lima, esquina com Cardeal Arcoverde
- estacionamento pago na Igreja do Calvário

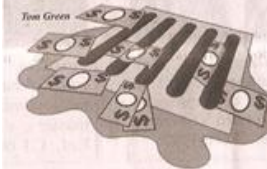
PARTICIPE: SUA PRESENÇA É MUITO IMPORTANTE!

CAPA JORNAL DA V. MADA-LENA DEBATE DIA 9 DE MAIO Piscinões ou galerias na Vila Madalena?

O debate, organizado pelo GT Enchentes do movimento "A Vila que Queremos", será entre dois engenheiros especialistas e acontecerá no dia 9 de maio, às 19h, na Biblioteca Alceu de Amoroso Lima, na Av. Henrique Schaumann, 777. As 19h. Há 40 anos pessoas sofrem com o problema! (Pg.6)



MATERIA DA PAG. 6



AVILA QUE QUEREMOS

Piscinões ou galerias na Vila Madalena?

Debate acontece no dia 9 de maio, das 9h às 21h30, na biblioteca Alceu de amoroso Lima, na Henrique Schaumann, 777. Evento aberto ao publico.

Desde o ano passado os moradores da Vila Madalena se reúnem para discutir questões do bairro, num projeto que foi denominado "A Vila que queremos". Alguns grupos de trabalho (GTs) já realizam oficinas e encontros para levantar os problemas e principalmente as ações práticas para soluções definitivas. Dentre os maiores problemas que afligem a região (pasmem, há 40 anos!) estão as enchentes.

"As soluções propostas são sempre caríssimas, controversas. A população quer entender melhor o assunto para poder opinar e reivindicar seus direitos, pois segue, a cada ano que passa, correndo mais e mais riscos pessoais e patrimoniais", declara a integrante Carmem Busana.

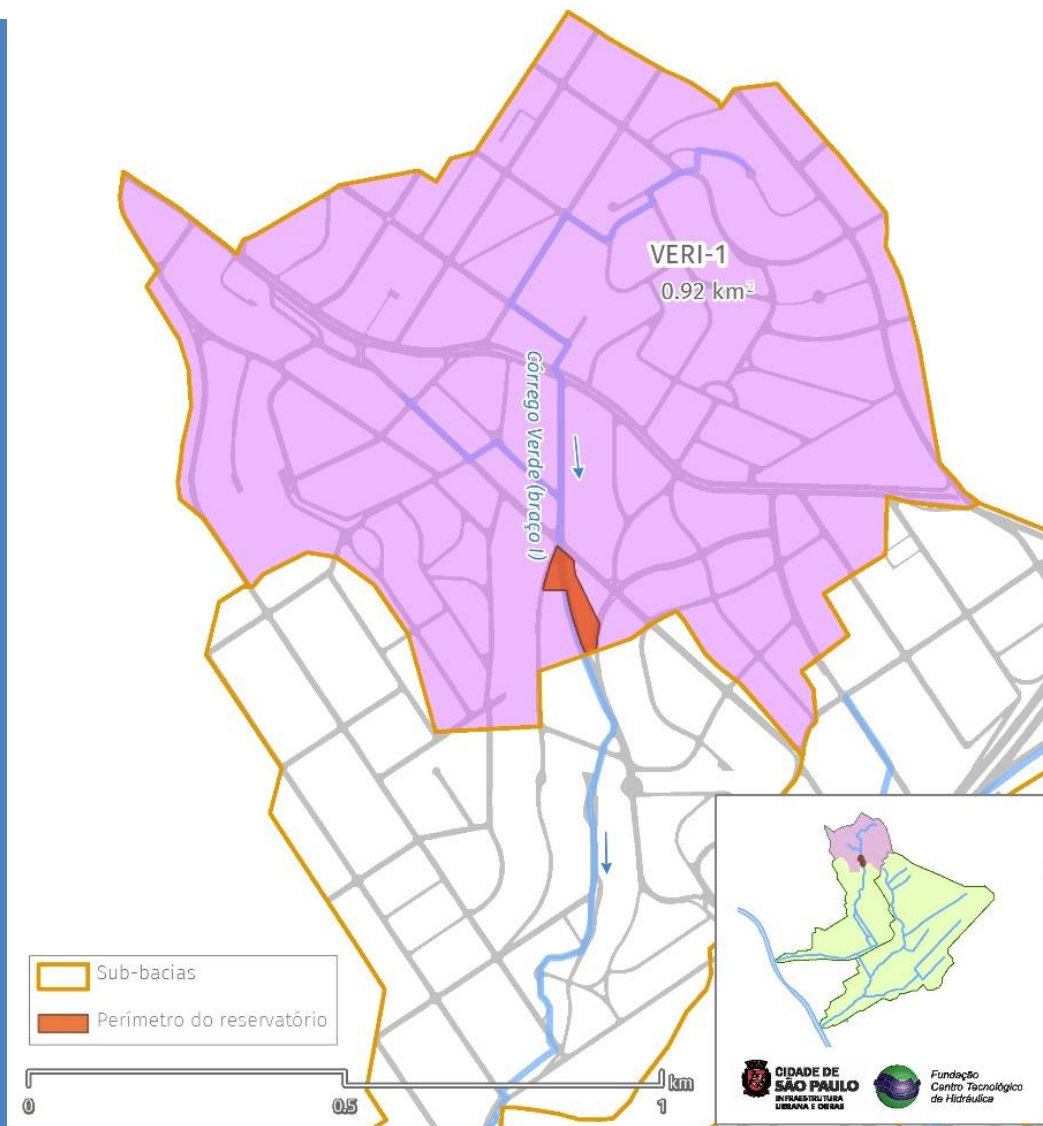
Com o objetivo de esclarecer a população, o GT convidou dois engenheiros especialistas para um debate técnico: Pedro Algodual, Superintendente da SIURB, que vê os "piscinões" a solução para as enchentes, e o Dr. Júlio Cerqueira César Neto, professor da Poli/USP,

especializado em hidráulica e saneamento, que defende a existência de galerias subterrâneas pelo bairro o que, segundo ele, solucionaria o problema com um baixo investimento financeiro e com o menor impacto ambiental.

O debate se dará no dia 9 de Maio das 19h às 21h30 na Biblioteca Alceu de Amoroso Lima à Rua Henrique Schaumann, 777, esquina com Rua Cardeal Arcoverde. Estacionamento (pago) na Igreja do Calvário.

PARTICIPEM!

IMPACTOS AMBIENTAIS DO RESERVATÓRIO



1. REMOÇÃO DE ÁRVORES
2. IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO
3. APLIAÇÃO DE SBNs



Pinheiros e a região estão preparadas para as chuvas de verão?

As chuvas estão se aproximando. A cidade está preparada para isso? Todo ano, Pinheiros e outros bairros da Zona Oeste são notícia por estarem repletos de inundações. Comerciantes perdem dinheiro e aos moradores locais ficam ilhados, além de perderem patrimônio. A Prefeitura afirma estar investindo para resolver o problema. Mas na realidade, o gargalo de córregos canalizados em anos anteriores, sem estudos aprofundados, segundo engenheiros e ambientalistas, sempre vão provocar inundações no 'Beco do Batman', Vila Madalena e avenidas principais do bairro, que possui 'vales' de acúmulo de água de chuvas torrenciais intensas, principalmente com as mudanças climáticas que estamos vivenciando.

Plano Preventivo de Chuvas de Verão

A Secretaria Executiva de Mudanças Climáticas que tem como Secretário Gilber-



Inundações são frequentes no "Beco do Batman" na Vila Madalena

to Natalini, grande conhecedor dos problemas da região, é responsável pela Coordenação Geral do Plano Preventivo de Chuvas de Verão (PPCV) e seu geren-

ciamento. Esse plano tem duas fases. A fase de preparação, que vai até 31 de outubro, e a fase de execução, entre 1º de novembro a 31 de março do ano que vem.

Rio Verde e Córrego Antonico

A Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB), informa que publicou os Cadernos de Dre-

nagem do Córrego Rio Verde-Pinheiros e Vila Leopoldina, em parceria com a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) da USP. Os estudos trazem a atual situação das bacias hidrográficas e quais as alternativas que podem ser adotadas pelo poder público para o combate às enchentes. Na região, a SIURB também trabalha na contratação das obras de drenagem para o Córrego Antonico, com trechos de canalização e novo piscinão. A consulta pública referente às obras foi lançada no último dia 15.

A gestão municipal está investindo mais de R\$80 milhões em cinco intervenções de drenagem nas Subprefeituras Lapa e Pinheiros.

Prevenção ao longo do ano

"A Secretaria Municipal das Subprefeituras (SMSUB), com todas as 32 subprefeituras, realiza ações de prevenção o ano inteiro, intensificando os serviços de zeladoria, com reformas de galerias, bocas de lobo e poços de visita e lim-

peza de córregos, piscinões, limpezas de túneis, antecipação das coletas de resíduos de varrição e coleta de pontos críticos e pontos viciados. Por meio do Sistema Gaia, que realiza o mapeamento das vias da cidade e identifica a qualidade do pavimento, são monitoradas 12.598 bocas de leão e 188.881 bocas de lobo em toda a capital."

Sistema Urano

"A Prefeitura dispõe de um sistema preditivo que otimiza as ações em campo com antecedência e assertividade. O sistema consegue informar qual a probabilidade de chuva e onde vai ocorrer. São vários alertas emitidos com antecedência de 24, 12, 6, 2 e até uma hora antes do fato. A integração de dados com as ferramentas disponibilizadas pela administração municipal e análise baseada em inteligência artificial é capaz de fazer um controle assertivo dos equipamentos de contenção de cheias e do sistema de macro e micro drenagem da cidade."

BACIA DO CÓRREGO VERDE PINHEIROS



CADERNO DE BACIA HIDROGRÁFICA
**BACIA DO CÓRREGO
VERDE PINHEIROS**



BACIA DO CÓRREGO
VERDE PINHEIROS



RESERVATÓRIO ABERTO RUA ABEGOÁRIA



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



RESERVATÓRIO ABERTO RUA ABEGOÁRIA



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Perspectiva aérea do Reservatório Abegoaria - Depois

RESERVATÓRIO ABERTO RUA ABEGOÁRIA



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Perspectiva aérea do Reservatório Abegoaria – Depois (cheio)

- + DIVULGAÇÃO DAS SOLUÇÕES
- + AUDIÊNCIAS PÚBLICAS
- + CONSULTAS PÚBLICAS
- + REUNIÕES COM REPRESENTANTES DE MORADORES, CADES REGIONAIS E SECRETARIAS



BALANÇO DOS CADERNOS PUBLICADO E PREVISTOS



Cadernos publicados em 2016:

1. [ÁGUA ESPRAIADA](#)
2. [CABUÇU DE BAIXO](#)
3. [JACU](#)
4. [JAGUARÉ](#)
5. [MANDAQUI](#)
6. [MORRO DO S](#)

Cadernos publicados em 2021:

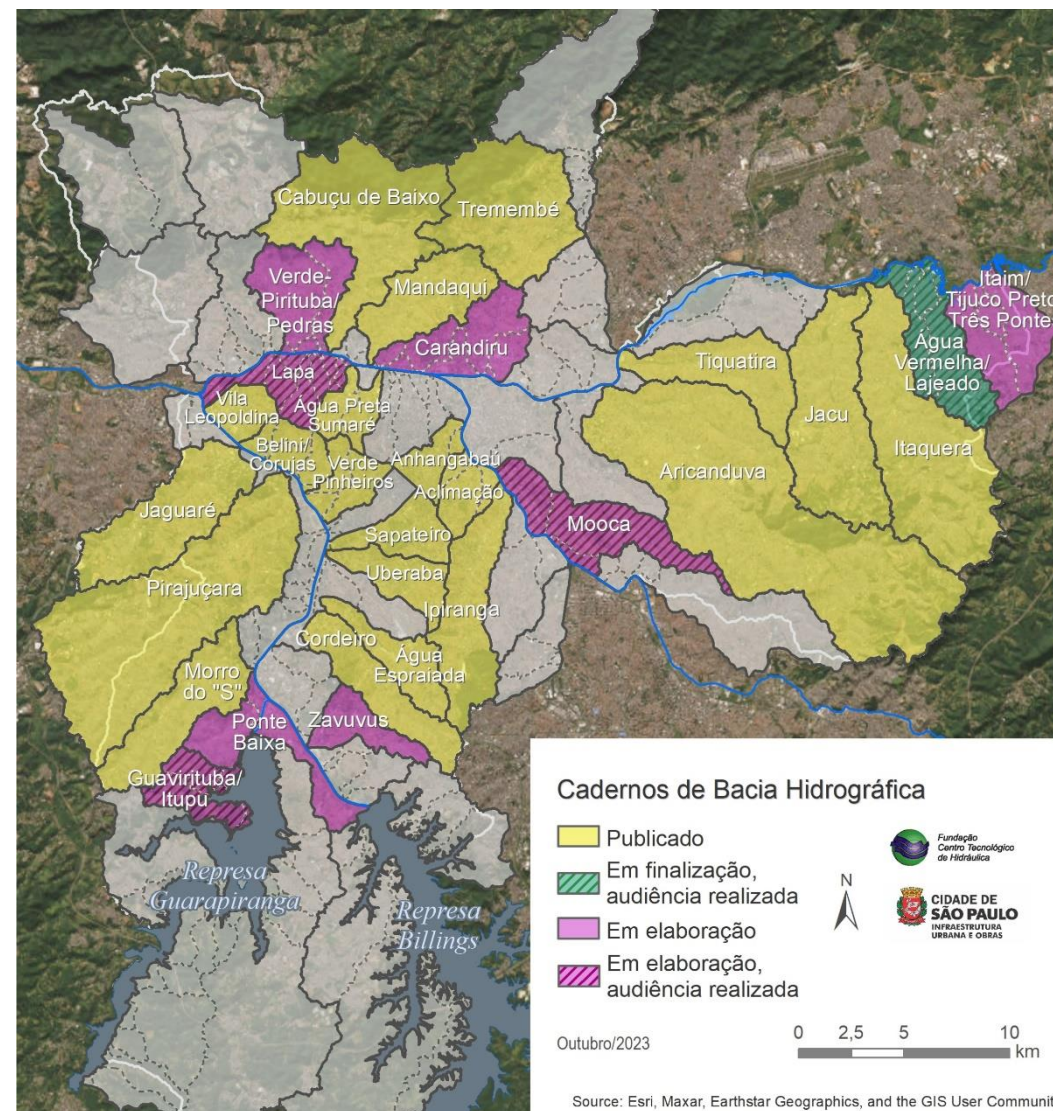
7. [ÁGUA PRETA E SUMARÉ](#)
8. [ANHANGABAÚ](#)
9. [PIRAJUÇARA](#)
10. [VERDE PINHEIROS](#)
11. [UBERABA](#)

Cadernos publicados em 2022:

12. [VILA LEOPOLDINA](#)
13. [SAPATEIRO](#)
14. [TREMembé](#)
15. [TIQUATIRA](#)
16. [ITAQUERA](#)
17. [RIO ARICANDUVA 2ª Edição](#)

Cadernos publicados em 2023:

18. [ACLIMAÇÃO](#)
19. [BELINI E CORUJAS](#)
20. [CORDEIRO](#)
21. [IPIRANGA](#)



PROGRAMA DE METAS - META 32



META 32

REALIZAR 230 OBRAS NO SISTEMA DE DRENAGEM, VISANDO À REDUÇÃO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS E MITIGAÇÃO DOS RISCOS E PREJUÍZOS CAUSADOS À POPULAÇÃO.



OBJETIVO ESTRATÉGICO

Ampliar a resiliência da cidade às chuvas, reduzindo as áreas inundáveis e mitigando os prejuízos causados à população.

INDICADOR

Soma das obras executadas.

INICIATIVAS

- | | |
|---|---|
| a) Viabilizar 15 obras de piscinões e/ou reservatórios; | e) Executar obras de contenção em áreas de risco geológico; |
| b) Executar dez obras de canalizações de córrego; | f) Retirar 820.000 toneladas de detritos de piscinões; |
| c) Executar 200 obras de redução de risco; | g) Elaborar 22 Cadernos de Bacia Hidrográfica. |
| d) Executar dez obras de microdrenagem; | |

SECRETARIAS RESPONSÁVEIS

SIURB, SMSUB, SEHAB

RESERVATÓRIOS

- 15 unidades (3 entregues e 12 em execução ou previstos)
- Investimento total de R\$ 1.144.446.516,00

OBRAS DE DRENAGEM

- 11 obras (entregues/em obras/contratados/em licitação/previstos)
- Investimento total de R\$ 227.320.000,00

OBRAS PONTUAIS / RISCO

- 244 Intervenções
- Investimento total de R\$ 2.547.449.492,87

Plano de Ações do Plano Diretor de Drenagem do município de São Paulo

2ª Edição

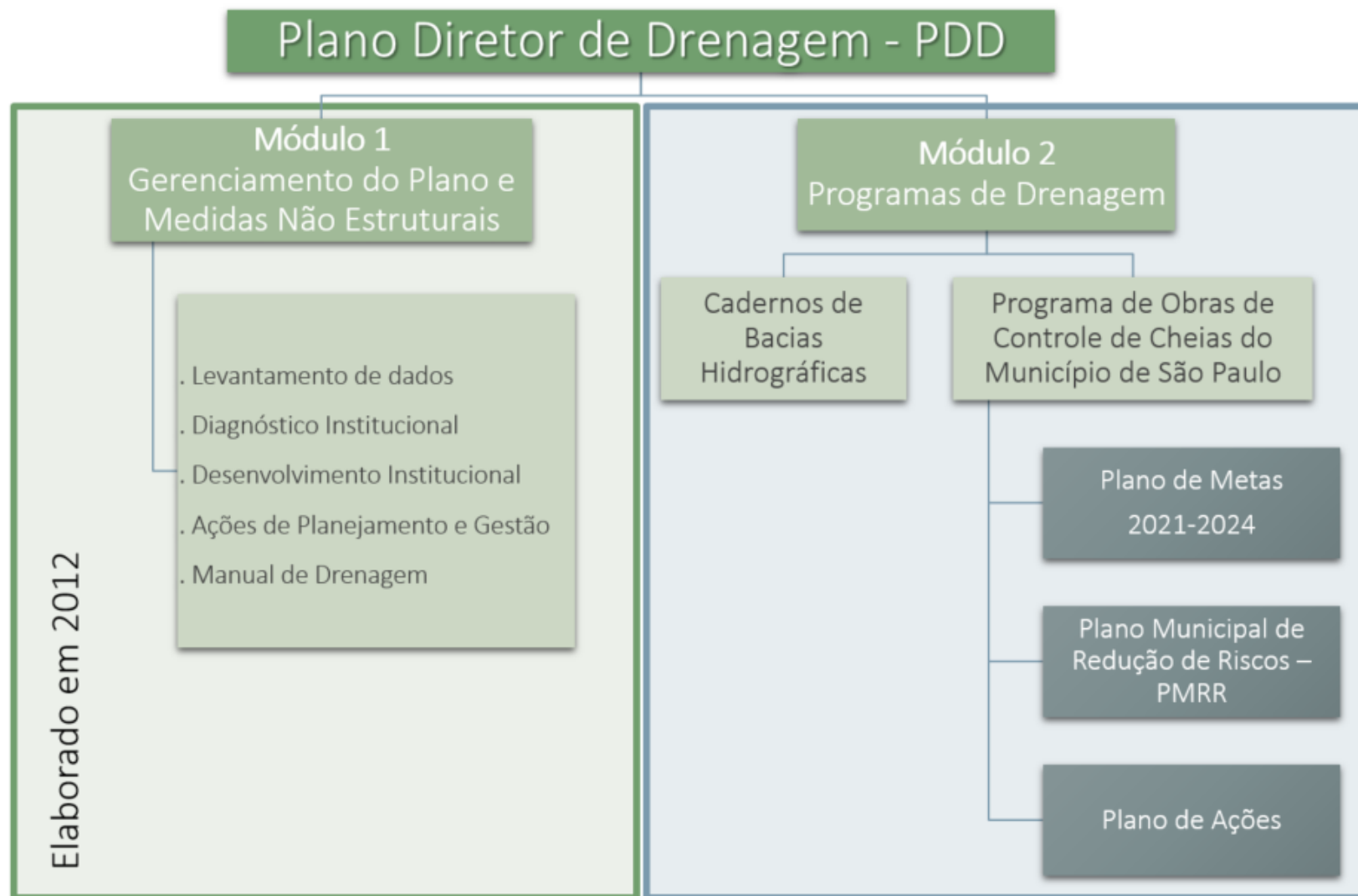


*Fundação
Centro Tecnológico
de Hidráulica*



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



DEMANDA GRANDE DE OBRAS DE MACRO DRENAGEM NA CIDADE

CBH Água Espraiada	CBH Cabuçu de Baixo	CBH Jacu	CBH Jaguaré	CBH Mandaqui
CBH Morro do S	CBH Água Preta e Sumaré	CBH Anhangabaú	CBH Aricanduva	CBH Pirajuçara
CBH Verde Pinheiros	CBH Uberaba	CBH ...	Acervo SIURB	PDMAT



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

COMO ORGANIZAR AS AÇÕES?



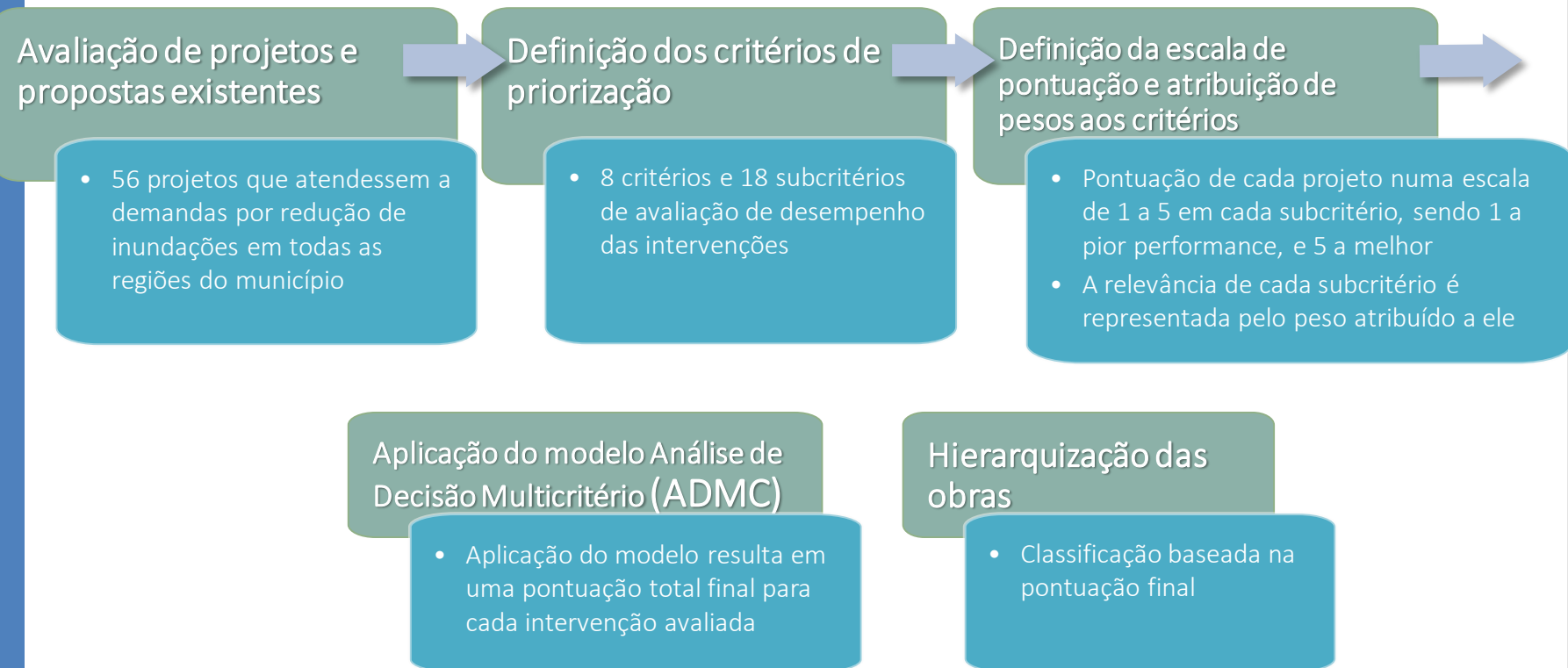
Obra 1, 2, 3...



PRIMEIRA EDIÇÃO DO PLANO DE AÇÕES



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



$$\text{Pontuação total da obra} = \frac{\sum \text{peso do critério} \times \text{pontuação no critério}}{\sum \text{pesos}}$$



— Hidrografia
 □ Limite do Município de São Paulo

Obras existentes
 ▲ Reservatório: 32
 ◆ Lago (com reservação): 4
 ■ Pôlder: 23

Plano de obras
 ▲ Reservatório (concluído): 2
 ■ Pôlder (concluído): 1
 ▲ Reservatório: 26
 — Canalização: 6
 □ Alteamento de ponte: 1
 ■ Pôlder: 2
 — Revitalização/parque linear: 1
 - - - Túnel de desvio: 1
 ● Praça de infiltração: 1

Plano de ações
 ▲ Reservatório: 36
 ◆ Lago (com reservação): 1
 □ Alteamento de ponte: 3
 ● Reativação/conexão com galeria: 1
 ● Readequação de estrutura: 3
 - - - Túnel de desvio: 2
 — Canalização/galeria de reforço: 21
 - - - Revestimento de fundo: 1
 — Revitalização/parque linear: 5
 - - - Convivência com a inundação: 1

Junho de 2022



PRIMEIRA EDIÇÃO

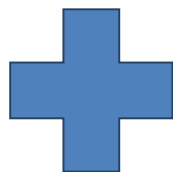
CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO E PESOS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Critério	Subcritério	Peso (%)
Construtivo	Prazo estimado de execução e conclusão da obra	6,8
	Grau dos transtornos durante a fase de obras	5,3
Econômico	Custo de implantação	7,3
	Custo de operação e manutenção	4,0
	Custo de desapropriação de área particular	6,5
Social	População a ser reassentada	9,5
	Vulnerabilidade social	3,5
	População residente na área da redução da mancha de inundação	6,5
Ambiental	Ganho ambiental	5,5
	Custo Ambiental: Compensação e Recuperação ambiental	6,3
	Complexidade do licenciamento ambiental	6,3
Danos evitados	Redução da mancha de inundação	11,3
	Grau de importância das vias a serem protegidas	7,8
	Grau de importância das edificações a serem protegidas	7,3
Repercussão da intervenção	Importância da intervenção de acordo com a opinião pública	2,3
Vulnerabilidade técnica	Fase de projeto	1,3
	Suscetibilidade a falhas	2,0
Impactos na infraestrutura urbana	Uso múltiplo da área para PPP	1,0

PRIMEIRA EDIÇÃO CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO E PESOS



AUMENTAM a nota!

A obra **SOBE** no ranking com:

- Maior redução na mancha de inundação
- Redução de inundação em vias importantes, por exemplo: corredores de ônibus
- Redução de inundação em edificações / equipamentos importantes, por exemplo: hospitais
- Ganhos ambientais além dos ganhos hidráulicos, por exemplo: parques



DIMINUEM a nota!

A obra **DESCE** no ranking se possui:

- Alto custo de execução, incluindo todos os custos, ou seja, obras, licenciamentos, compensações, desapropriações, reassentamentos
- Longo tempo de execução
- Licenciamento ambiental complexo

ESCALA DE PONTUAÇÃO

EXEMPLOS

A avaliação por meio de planilhas com o indicativo dos critérios, subcritérios e pontuação de acordo com a escala



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Subcritério	Escala de classificação	Pontos
Danos evitados		
Redução da mancha de inundação	> 0,1 km ²	5
	0,07-0,1 km ²	4
	0,03-0,07 km ²	3
	0,01-0,03 km ²	2
	< 0,01 km ²	1

FICHA TÉCNICA DAS OBRAS



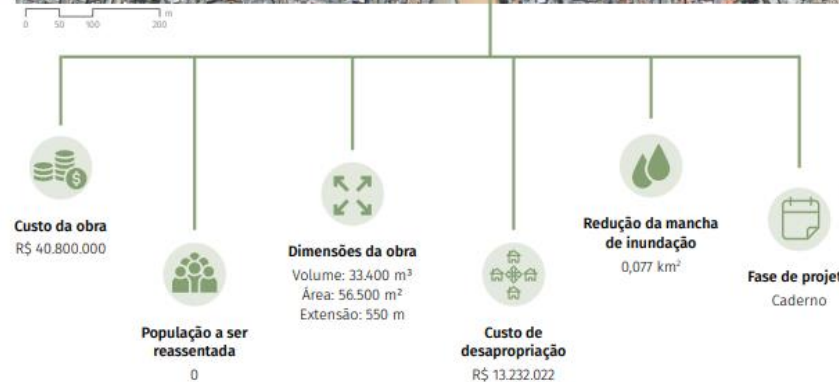
OBRA 02. PARQUE LINEAR PONTE RASA

CÓRREGO PONTE RASA (TIQUATIRA)

O parque linear Ponte Rasa (PPR-01), proposto no Caderno de Bacia Hidrográfica do Tiquatira, está localizado entre as ruas Pierre Janssen e Sonho Gaúcho, em uma região de vulnerabilidade muito alta, da subprefeitura da Penha. A obra auxiliará a mitigar danos em áreas de uso residencial e em vias arteriais.

Ela tem como principal função a detenção de cheias, com um volume a ser implantado de 334.00 m³ no córrego Ponte Rasa, que não é canalizado e tem muitas moradias em situação de risco em suas margens. O córrego Ponte Rasa é, junto com o córrego Franquinho, um dos formadores do córrego Tiquatira.

Critério	Subcritério	Avaliação
Construtivo	Prazo estimado para a construção da obra (meses)	12
	Grau de transtorno durante as obras (tipologia)	Nenhum
Econômico	Custo de operação e manutenção	Médio
	Custo de desapropriação de área particular sobre custo da obra (%)	24
Social	Vulnerabilidade social (IPVS)	6
	População residente na área da redução da mancha de inundação (hab.)	1.100
Ambiental	Ganho ambiental	Alto
	Custo ambiental (%)	9
	Complexidade do licenciamento ambiental	Média
Danos evitados	Grau de importância das vias a serem protegidas	Vias arteriais
	Grau de importância das edificações a serem protegidas	Uso residencial
Repercussão da intervenção	Importância da intervenção de acordo com a opinião pública	Muito relevante
Vulnerabilidade técnica	Suscetibilidade a falhas	Baixa
Impactos na infraestrutura urbana	Uso múltiplo da área para PPP	Não



O parque linear Ponte Rasa (PPR-01) recebeu uma pontuação total de 4,08 e foi classificado em 2º lugar no ranking do Plano de Ações. Na bacia hidrográfica

do córrego Tiquatira, a obra foi a 1ª classificada entre 3 obras avaliadas.

MODELO DE ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO (ADMC)

O modelo aplicado estabelece um sistema de hierarquização das ações por relevância, de acordo com sua pontuação total.

$$\text{Pontuação total da obra} = \frac{\sum \text{peso do critério} \times \text{pontuação no critério}}{\sum \text{pesos}}$$

O peso (relevância) de cada critério é previamente definido, de forma que as intervenções sejam avaliadas a partir de uma mesma base.

O peso interfere diretamente na pontuação final e na posição da obra do ranking.



HIERARQUIZAÇÃO
 Para referência.
 Todas obras são
 prioritárias e serão
 feitas!



**CIDADE DE
 SÃO PAULO**
 INFRAESTRUTURA
 URBANA E OBRAS

TABELA 8 Hierarquização de obras

Ranking	Nome da intervenção	Tipo	Bacia hidrográfica	Córrego	Nota
1	Alteamento de pontes no Itaim/Jaguaré	Alteamento de ponte	Jaguaré	Itaim/Jaguaré	4,09
2	Parque linear Ponte Rasa (PPR-01)	Parque linear	Tiquatira	Ponte Rasa	4,08
3	Reservatório Moinho Velho 1	Reservatório	Moinho Velho	Moinho Velho	3,99
4	Reservatório Zavuvus 3 (RZ-3)	Reservatório	Zavuvus	Zavuvus	3,89
5	Reservatório Guaraú	Reservatório (readequação)	Cabuçu de Baixo	Cabuçu de Baixo/Guaraú	3,87
6	Reservatório Carumbé (CR 01)	Reservatório	Cabuçu de Baixo	Carumbé	3,84
7	Túnel de desvio Pirajuçara-Mirim	Túnel de desvio	Pirajuçara	Pirajuçara-Mirim	3,83
8	Reservatório Mooca 5	Reservatório	Mooca	Mooca	3,83
9	Reservatório Pç. Portugal (RVII-3)	Reservatório + galeria de reforço	Verde Pinheiros	Braço II	3,82
10	Reservatório Mooca 4	Reservatório	Mooca	Mooca	3,81
11	Reservatório Aricanduva IV (RAR-4)	Reservatório	Aricanduva	Aricanduva	3,81
12	Reservatório Uberaba (RUB-2)	Reservatório + canalização	Uberaba	Uberaba	3,80
13	Parque linear Jaguaré 2 (JG 02)	Parque linear	Jaguaré	Jacarezinho	3,79
14	Reservatório Itaquera-Mirim (RIM-1)	Reservatório + canalização	Itaquera	Itaquera-Mirim	3,74
15	Canalização Paciência e Maria Paula	Canalização (reservatório existente)	Paciência	Paciência	3,72
16	Reservatório Lauzane	Reservatório	Mandaqui	Lauzane	3,71
17	Reservatório Pirajuçara 5 (RPI-21)	Reservatório	Pirajuçara	Pirajuçara	3,69
18	Parque linear Tapera	Parque linear	Aricanduva	Tapera	3,67
19	Adequação do Lago Ibirapuera	Lago (com reservação)	Sapateiro	Sapateiro	3,67
20	Revitalização Ipiranga	Revitalização de córrego	Ipiranga	Ipiranga	3,66

AS FUTURAS EDIÇÕES DO PLANO DE AÇÕES (REVISÕES PERIÓDICAS)



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Inclusão das obras dos próximos cadernos



Atualização / revisão das notas das obras que já constam no Plano

Cidade dinâmica
Novas tecnologias



Mudança nos critérios e pesos

Discussão com a sociedade / academia / governo após a primeira publicação



Definição de cronograma



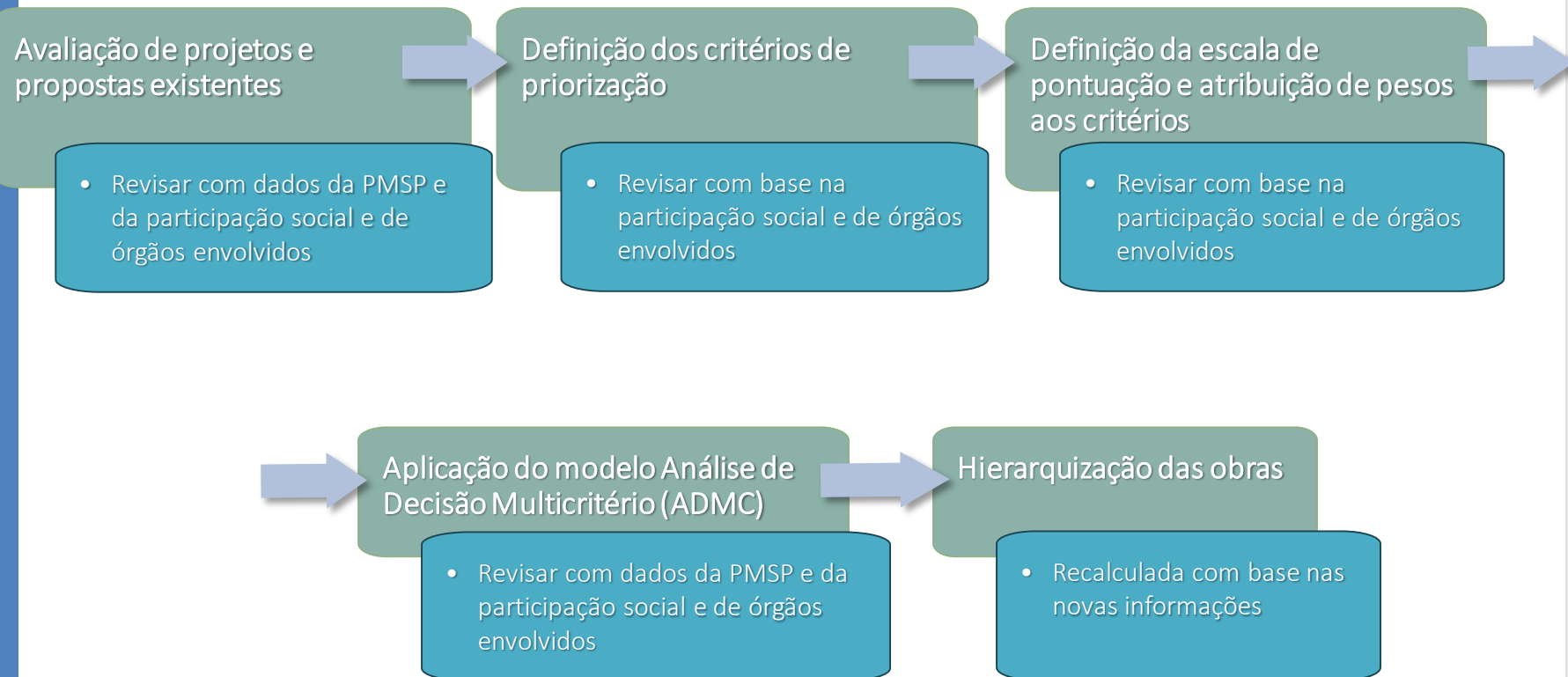
Reforçar a integração com outros planos setoriais (Habitação, Mobilidade, Saneamento, Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres etc.)

2ª EDIÇÃO DO PLANO DE AÇÕES



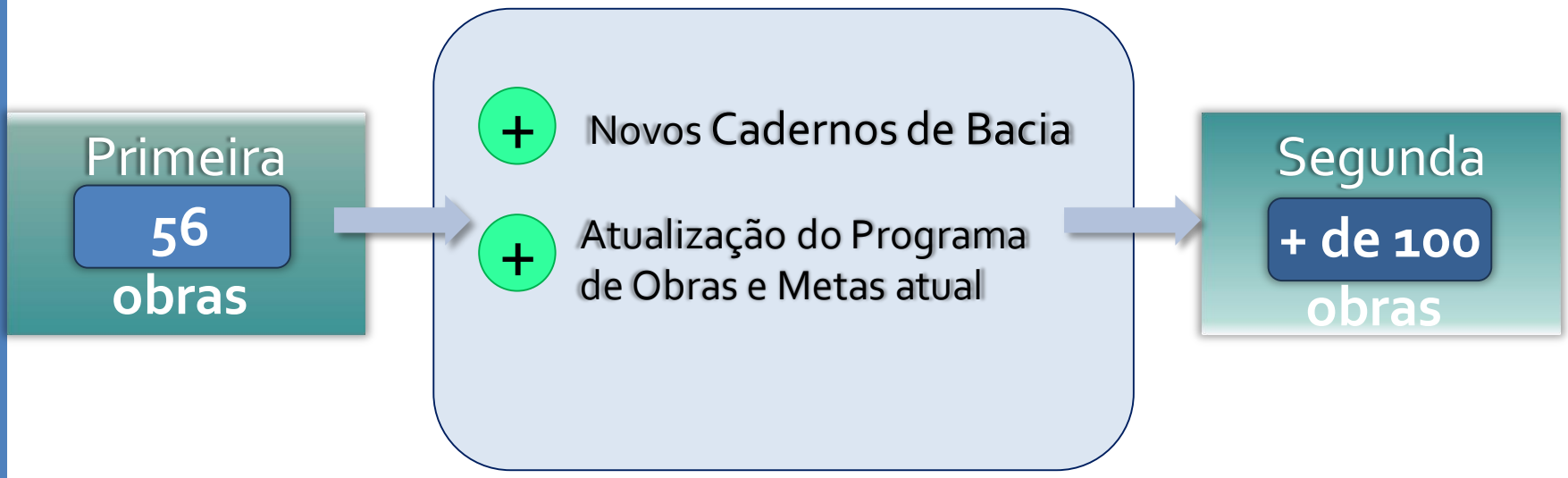
**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

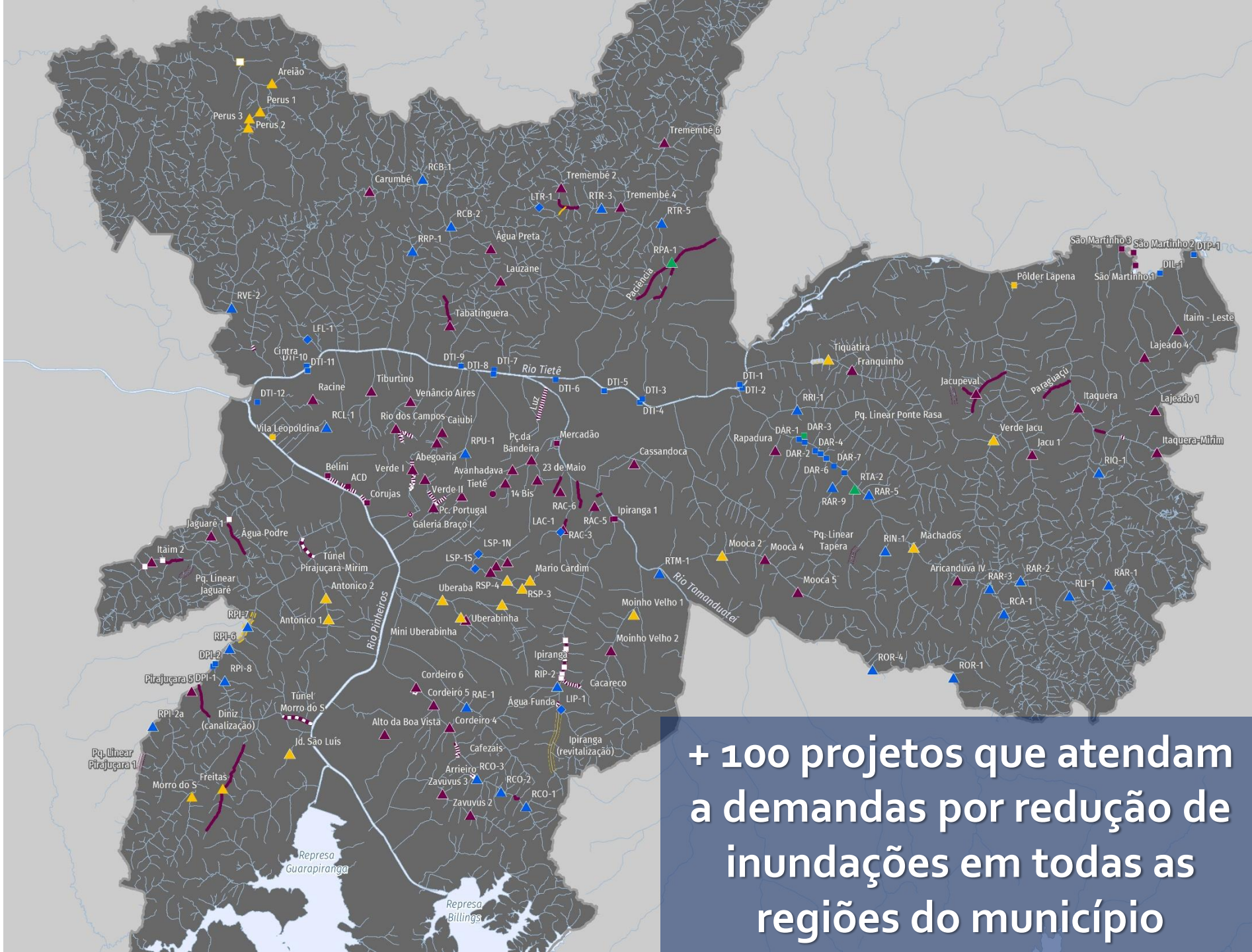
2ª EDIÇÃO DO PLANO DE AÇÕES



$$\text{Pontuação total da obra} = \frac{\sum \text{peso do critério} \times \text{pontuação no critério}}{\sum \text{pesos}}$$

LISTA DE OBRAS – 2ª EDIÇÃO DO PLANO DE AÇÕES





— Rede de drenagem
 □ Limite do Município de São Paulo

Obras existentes

- ▲ Reservatório: 32
- ◆ Lago (com reservação): 4
- Pôlder: 23

Plano de obras

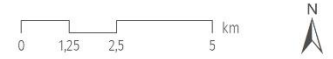
- ▲ Reservatório (concluído): 2
- Pôlder (concluído): 1
- ▲ Reservatório: 20
- Canalização: 1
- Alçamento de ponte: 1
- Pôlder: 2
- Revitalização/parque linear: 1
- Revestimento de fundo: 1
- Convivência com a inundaçãõ: 1

Plano de ações

- ▲ Reservatório: 51
- Pôlder: 9
- Praça de infiltração: 1
- Alçamento de ponte: 10
- Readequaçãõ de estrutura: 6
- Canalizaçãõ: 21
- Galeria de reforço: 15
- Parque linear: 4
- Túnel de desvio: 2

+ 100 projetos que atendam a demandas por reduçãõ de inundações em todas as regiões do município

Agosto de 2023



MODELO DE ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO (ADMC)

Sistema de hierarquização das ações por relevância, de acordo com sua pontuação total.

$$\text{Pontuação total da obra} = \frac{\sum \text{peso do critério} \times \text{pontuação no critério}}{\sum \text{pesos}}$$

- A partir da segunda edição do Plano, os pesos e critérios serão revisados **para incluir a opinião de todos os interessados.**
- O objetivo desta apresentação é abrir espaço para que a opinião pública seja incorporada às avaliações da importância dos critérios.



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

MODELO DE ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO (ADMC)



PLANO DE AÇÕES - PDD (2ª edição)

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras (SIURB) e a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) convocam todos os interessados a participar e contribuir para a elaboração da 2ª edição do Plano de Ações do Plano Diretor de Drenagem (PDD). O objetivo deste formulário é cumprir as metas estabelecidas pelo PDD e, a partir das valiosas contribuições recebidas, alcançar os seguintes propósitos:

- Agregar o maior número possível de variáveis de outros setores na avaliação de obras de drenagem urbana, além das específicas da área técnica, tais como transportes públicos, habitação, urbanismo, saneamento, sistema viário, zoneamento, entre outras;
- Agregar contribuições de órgãos públicos e privados com atuação neste município;
- Permitir a participação de munícipes na avaliação das intervenções para o controle de cheias;
- Obter a visão regional dos impactos e benefícios das intervenções propostas, tanto por parte de órgãos locais, quanto dos moradores de locais onde foram propostas as obras.

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS



**PREFEITURA DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
E OBRAS

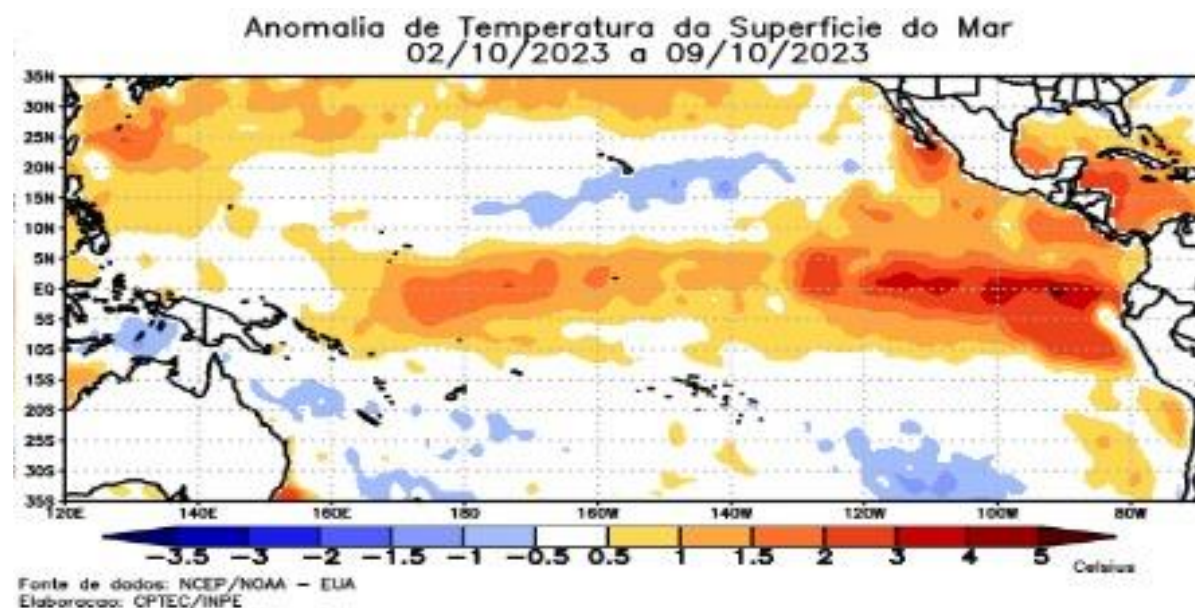


*Fundação
Centro Tecnológico
de Hidráulica*

PERÍODO CHUVOSO

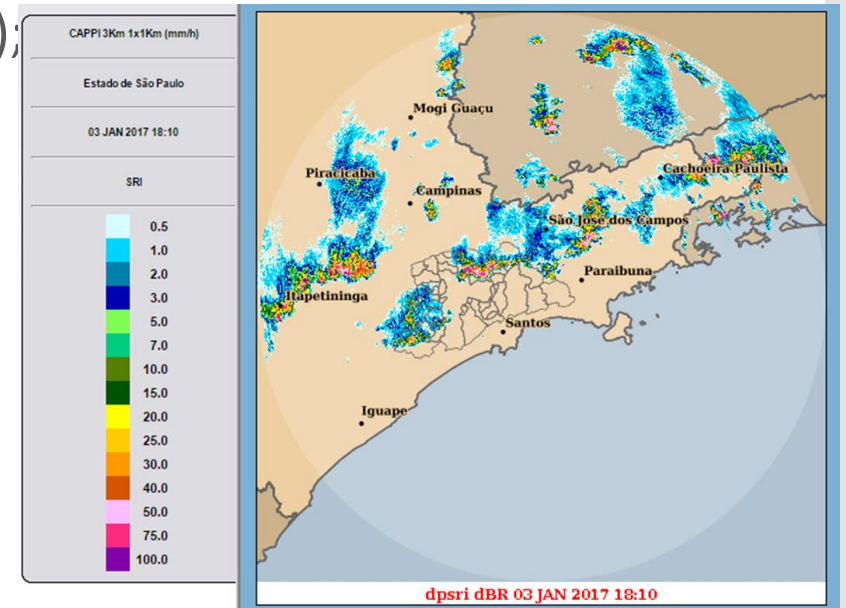
ESTAÇÃO CHUVOSA – NOVEMBRO A MARÇO

- Formações locais
- Linhas de brisa
- Linhas de instabilidade e CCM (Complexo Convectivo de Mesoescala)
- Sistemas Frontais e ZCAS
- El Niño 2023/2024



TECNOLOGIAS DE MONITORAMENTO

- Imagens do Satélite GOES;
- Radar meteorológico (DAEE);
- Radar meteorológico Banda X (parque Cientec da USP);
- Modelos numéricos de previsão do tempo;
- Estações meteorológicas automáticas (33);
- METAR (informações dos aeroportos);
- Radiossondagem;
- Previsão do tempo;
- Rede telemétrica;
- Rede pluviométrica.
- Câmeras em pontos de alagamentos



BOLETINS DE PREVISÃO DO TEMPO



Ter 09/10
2018

MIN 18° MAX 28°
TEMP(°C)

MIN 55% MAX 95%
UMIDADE

 **Madrug.**
Pancadas de chuva
PT:
Moderado

 **Manhã**
Nublado
PT: Baixo

 **Tarde**
Pancadas de chuva
PT:
Moderado


 **Noite**
Pancadas de chuva
PT:
Moderado

Qua 10/10
2018

MIN 18° MAX 30°
TEMP(°C)

MIN 40% MAX 95%
UMIDADE

 **Madrug.**
Nublado
PT: Baixo

 **Manhã**
Poucas nuvens
PT: Baixo

 **Tarde**
Pancadas de chuva
PT:
Moderado

 **Noite**
Nublado com chuva
PT:
Moderado

Qui 11/10
2018


MIN 17° MAX 24°
TEMP(°C)

MIN 60% MAX 95%
UMIDADE

 **Madrug.**
Nublado com chuva
PT: Baixo

 **Manhã**
Encoberto
PT: Baixo

 **Tarde**
Nublado com chuva
PT:
Moderado

 **Noite**
Nublado com chuva
PT: Baixo

PT: Potencial de

Tarde segue com sol entre nuvens na Capital paulista

09/10/18 13:36 - Terça-feira

O sol apareceu entre nuvens e provocou uma tarde com temperaturas agradáveis na Grande São Paulo. De acordo com as estações meteorológicas do CGE os termômetros chegaram aos 28°C, enquanto a umidade relativa do ar permaneceu acima dos 60%.

As próximas horas seguem com sol entre nuvens, porém as (...) **[+]**

Sol entre nuvens e temperaturas em elevação na Grande São Paulo

09/10/18 09:05 - Terça-feira

A terça-feira começou com nebulosidade, pancadas de chuva e termômetros oscilando em torno dos 18,2°C durante a madrugada. De acordo com as estações meteorológicas do CGE, os menores valores registrados foram 17,5°C em São Mateus e 17,6°C nas estações de São Miguel Paulista e Jabaquara.

No decorre (...) **[+]**

Capital Paulista amanhece com temperatura amena e sem registro de chuva significativa

09/10/18 05:28 - Terça-feira

ESTADOS DE CRITICIDADE



SITE SIURB E CGE



https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/obras_de_drenagem/
<https://www.cgesp.org/>

CIDADE DE SÃO PAULO
INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS

Serviços Mapa de Serviços Acessibilidade Legislação

Palavra-chave **Pesquisar**

Início > Secretarias > Infraestrutura Urbana e Obras > Obras de Drenagem

Obras de Drenagem

- ACESSO À INFORMAÇÃO
- PARTICIPAÇÃO SOCIAL
- AGENDA DO SECRETÁRIO
- QUEM É QUEM
- CADERNOS DE DRENAGEM
- ATAS DE REGISTRO DE PREÇOS
- PROJETO PADRÃO
- NORMAS PARA REGISTRO CADASTRAL
- NORMAS TÉCNICAS
- NOTÍCIAS
- TABELAS DE CUSTOS
- SÃO PAULO OBRAS
- CGE

mexa-se PRA VIRADA 28 E 29/10 CONFIRA A PROGRAMAÇÃO

Plano Diretor de Drenagem do Município - PDD

09:00 20/10/2023

[AUDIÊNCIA REALIZADA]
AUDIÊNCIA PÚBLICA - PDD - 2ª EDIÇÃO DO PLANO DE AÇÕES (23 de agosto, quarta-feira, das 10h às 12h. Rua 15 de Novembro, 165, auditório)

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras (SIURB) e a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) convocam todos os interessados a participar e contribuir para a elaboração da 2ª edição do Plano de Ações do Plano Diretor de Drenagem (PDD). Clique aqui para acessar todas as informações sobre a Audiência Pública.

Clique aqui para acessar a publicação do aviso da Consulta Pública no Diário Oficial.

AUDIÊNCIA PÚBLICA
23 de agosto, às 10h
R. Quinze de Novembro, 165 - Centro Histórico de São Paulo (Auditório da SIURB)

Plano de Ações do Plano Diretor de Drenagem do município de São Paulo
2ª Edição

CGE CENTRO DE GERENCIAMENTO DE EMERGENCIAS CLIMATICAS

Home Notícias Tempo Alagamentos Quem Somos Dicas Sala de Imprensa Contato

Ter 24/10 2023

MIN: 19° MAX: 34°
TEMP (FC)

30% UNIDADE MAX: 95%

Madrug. Poucas nuvens PT: Baixo

Manhã Poucas nuvens PT: Baixo

Tarde Nublado PT: Baixo

Noite Pancadas isoladas PT: Baixo

[+] 2 dias
PT: Potencial de Tempestade

Alertas

Situação das Áreas Monitoradas

- Observação
- Atenção
- Iminência de transbordamento
- Alerta

Atualizado em: 2023-10-24 20:32

Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas

Noite de terça-feira (24) começa com céu nublado, sem chuvas e com sensação de tempo abafado na cidade
24/10/2023 18:10 - Terça-feira

Calor já começa a gerar áreas de instabilidade na Grande São Paulo
24/10/2023 16:10 - Terça-feira

Tarde começa com sol e calor na Capital paulista
24/10/2023 12:06 - Terça-feira

Pontos de Alagamento: **0 ativos**

Transitíveis = Opts
Intransitíveis = Opts

Total: 0 pts (hoje)

[+] info

Alagamentos Tempo O CGE Contato

ATUAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NA PMSP
AÇÕES EMERGENCIAIS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

AÇÕES EMERGENCIAIS PARA REDUÇÃO DE RISCOS



Travessa Giácomo Ruffoni – Zona Leste

ANTES



DEPOIS



AÇÕES EMERGENCIAIS PARA REDUÇÃO DE RISCOS



Rua Luca Conforti – Zona Leste

ANTES



DEPOIS



AÇÕES EMERGENCIAIS PARA REDUÇÃO DE RISCOS



Rua Franklin Magalhães - Zona Sul

ANTES



DEPOIS



O PLANEJAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO NA PMSP
AS LINHAS DE ATUAÇÃO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

LINHAS DE ATUAÇÃO DA PMSP PARA ÁREAS DE RISCO

- I. Ações da Administração Municipal
- II. Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR)
- III. Plano Preventivo de Chuvas de Verão (PPCV)
- IV. Plano de Atendimento de Desastres em Áreas de Risco
- V. Programa Operação Trabalho (POT)



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

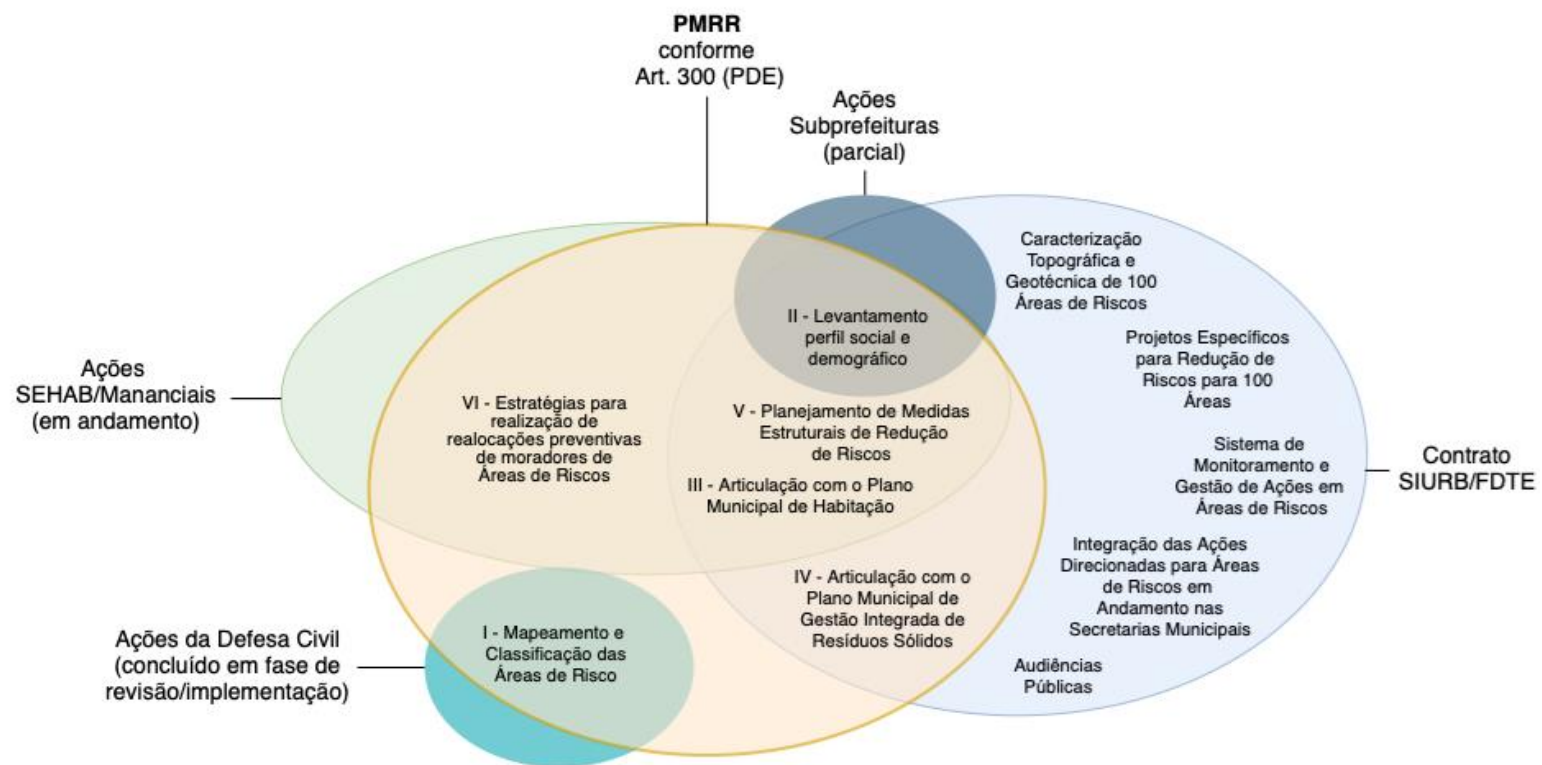
I. AÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL



- Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB)x
 - Obras de Reservatórios, Drenagem e Contenção
 - Plano Diretor de Drenagem – PDD e Cadernos de drenagem
 - CGE/SIURB: Sistema de monitoramento climático da cidade de São Paulo
- Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB)
 - Provisão habitacional
 - Gestão de demanda por atendimento habitacional (Subprefeituras)
 - Remoção de famílias
 - Auxílio Aluguel
 - Cartão Emergencial
 - Programa Mananciais
- Secretaria Municipal de Subprefeituras (SMSUB)
 - Obras
 - Bosques urbanos
 - Jardins de Chuva
 - Sistema Urano – novos elementos de monitoramento

II. PMRR - SIURB

- O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de São Paulo busca coordenar e complementar a gestão de riscos, em conformidade com os artigos 298 a 300 do PDE.



III. PLANO PREVENTIVO DE CHUVAS DEVERÃO - PPCV (COORDENAÇÃO SECLIMA)

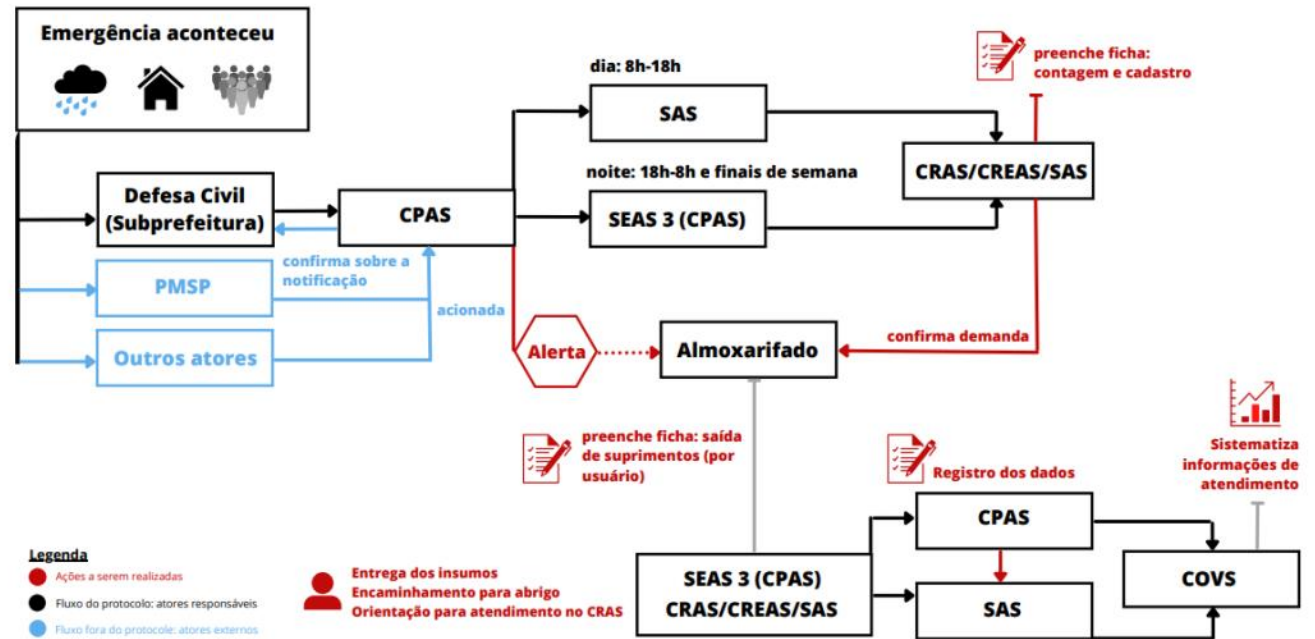


- Coordenação geral: SECLIMA
- Coordenação Operacional: COMDEC/SMSU
- Objetivo: intensificar as ações de prevenção, de atendimento emergencial e de assistência social, a fim de reduzir ameaças à integridade física dos munícipes, prestar rápido atendimento nas situações emergenciais e promover eficiente apoio assistencial às comunidades afetadas por acidentes decorrentes das chuvas.
- Duas fases:
 - Preparação: 1º de Setembro a 31 de outubro;
 - Execução: 1º de Novembro a 31 de março do ano subsequente.
- Grupo de Trabalho do PPCV 2023/2024 está em atividade desde o dia 01/09/2023, com a publicação da Portaria SGM/SECLIMA N° 42/2023 e alterada pela Portaria SGM/SECLIMA N° 43/2023 .
- Membros do GT – PPCV: COMDEC, DDC e GCM (SMSU), CGE/SIURB, CET/SMT, SMADS, SECOM, SEHAB, SMS, SEME, SME, SMSUB e SP Regula.
- Cada órgão participante apresentou seu Plano de Ação específico em reunião realizada no dia 16/10/2023 (consolidado pelo COMDEC/SMSU no SEI 6011.2023/0002570-5; Documento 092771280).

III. PLANO PREVENTIVO DE CHUVAS DEVERÃO - PPCV (COORDENAÇÃO SECLIMA)



SMADS Fase de Preparação



IV. PLANO DE ATENDIMENTO DE DESASTRE EM ÁREAS DE RISCO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

- Prevê a unificação dos protocolos de atendimentos de cada secretaria.
 - Objetivos:
 - Planejar o atendimento à população para minimizar perdas humanas, integrando os órgãos que atuarão nas ações de resposta;
 - Otimizar o atendimento de forma rápida nas situações emergenciais;
- Distinção dos tipos de ocorrência:
 - Deslizamento
 - Desabamento
 - Enchente
 - Incêndio
 - Rompimento de galerias pluviais ou de adutora
 - Rachadura em Edificação/ Muros/ terrenos
 - Vazamento de gás
 - Explosão
 - Queda de árvore

V. PROGRAMA OPERAÇÃO TRABALHO (POT)



- Finalidade: capacitar e qualificar trabalhadores desempregados e em situação de vulnerabilidade social. As atividades serão voltadas, principalmente, ao acompanhamento das áreas de riscos ambientais e à mobilização social das comunidades vulneráveis.
- Coordenação: SMSU, COMDEC e SMDET
 - Quantidade de beneficiários: 1.000
 - Local de Trabalho: Áreas de Risco 3 e 4 - Locais determinados pela Defesa Civil
 - Vagas já preenchidas:
 - Zeladores comunitários (ZC)
 - Assistentes Administrativos (AA)
- Objetivos:
 - Promover a inclusão social e econômica dos zeladores comunitários e assistentes administrativos;
 - Possibilitar o acesso à atividades ocupacionais e à renda, por meio da oferta de oportunidades de ocupação e qualificação profissional como estratégia de desenvolvimento pessoal e de cidadania;
 - Apoiar nas ações de gestão de risco nas áreas de risco geológico e hidrológico selecionadas, auxiliando no acompanhamento dos riscos, acompanhamento das ferramentas de monitoramento hidrometeorológico e mobilização da comunidade buscando sua resiliência;
 - Auxiliar nas ações de conscientização de desastres nas áreas de risco selecionadas, colaborando para o desenvolvimento de treinamentos sobre primeiros socorros e abandono de área, exercícios simulados e definição de rotas de fuga.

O PLANEJAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO NA PMSP

PMRR



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PMRR



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) tem como objetivo conduzir de forma unificada o gerenciamento, monitoramento e intervenções nas áreas de risco no município de São Paulo, atendendo ao disposto no art. 300 do Plano Diretor Estratégico (PDE) incluindo:

- Levantamento do perfil demográfico, vistorias técnicas e projetos para áreas consideradas prioritárias;
- Definição de medidas não estruturais, planos e procedimentos para articulação da gestão das áreas de riscos no Município;
- Criação de um banco de dados que irá compilar dados e informações que servirão de indicadores para definição de estratégias para lidar com a gestão das áreas de riscos;

PANORAMA GERAL DAS ÁREAS DE RISCO – FILTRAGEM DAS ÁREAS DE RISCOS MAPEADAS PELA COMDEC

ANTERIOR

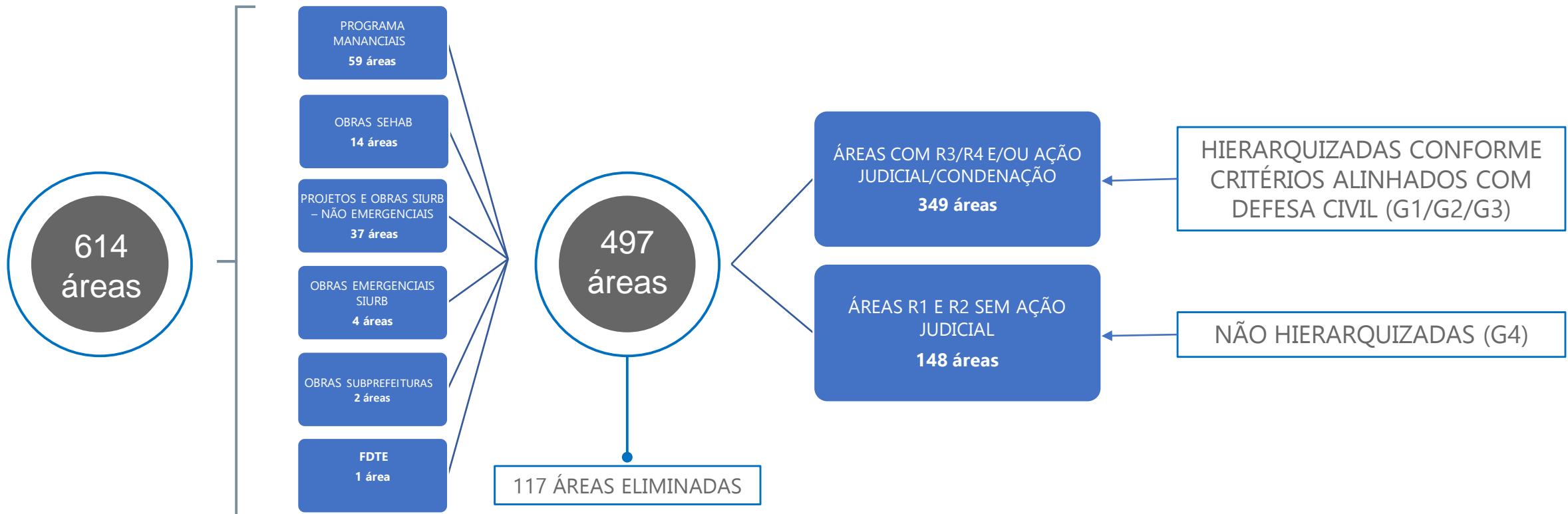
TOTAL DE ÁREAS (COMDEC) = 696



TOTAL COMPILADO (COMDEC) = 614

ATUAL

82 ÁREAS EXCLUÍDAS (28 ÁREAS ENCERRADAS PELA DEFESA CIVIL + 54 ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO R3/R4 QUE ENLOBAM RISCO HIDROLÓGICO)



PESOS UTILIZADOS PARA HIERARQUIZAÇÃO - 200 ÁREAS

$$\text{PESO TOTAL} = a + b + c + d$$

PESO 1 = N° moradias em R3 E R4

Moradias	Peso
De 0 a 10	5
De 11 a 50	10
De 51 a 100	20
De 101 a 240	30
De 241 a 500	40
De 501 a 1395	50
a = 50	

PESO 2 = N° do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

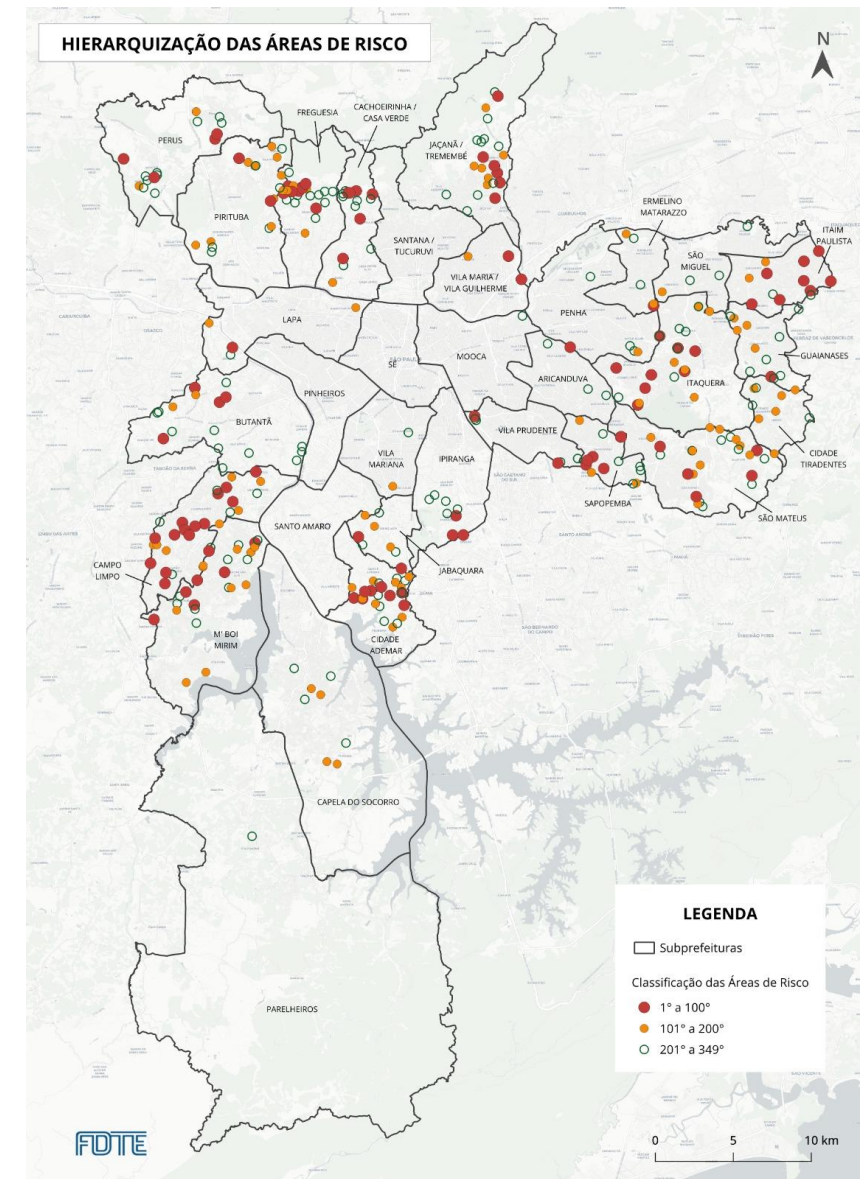
IVPS	Peso
-1	1
0	2
1	3
2	4
3	5
4	9
5	12
6	15
b = 15	

PESO 3 = Áreas com Ação Judicial

Ação Civil	Peso
Inexistente	0
Em curso	10
Com condenação	23, se R1/2 30, se R3/4
c = 30	

PESO 4 = Áreas com Mitigação (Obras)

Mitigação	Peso
Inexistente	5
Existente	0
d = 5	



PANORAMA GERAL DA HIERARQUIZAÇÃO

SUBPREFEITURA	Nº DE ÁREAS DEFESA CIVIL ANTERIOR	Nº DE ÁREAS DEFESA CIVIL ATUAL	ÁREAS NO GRUPO 1 (1° a 100°)	ÁREAS NO GRUPO 2 (101° a 200°)	ÁREAS NO GRUPO 3 (201° a 357°)
Aricanduva – Formosa – Carrão	13	12	1		3
Butantã	26	26	4	2	11
Campo Limpo	41	41	14	9	6
Capela do Socorro	42	31		4	4
Casa Verde - Cachoeirinha	33	33	6	1	11
Cidade Ademar	51	48	9	10	8
Cidade Tiradentes	11	11		6	2
Ermelino Matarazzo	12	12	1	2	2
Freguesia do Ó – Brasilândia	53	50	8	5	10
Guaianases	20	20	1	4	7
Ipiranga	24	23	3		5
Itaim Paulista	13	13	8	2	1
Itaquera	36	36	8	5	9
Jabaquara	29	28	2	2	5
Jaçanã – Tremembé	23	23	6	6	10
Lapa	7	7	1	2	1
M'Boi Mirim	62	58	7	9	9
Mooca	5	5			1

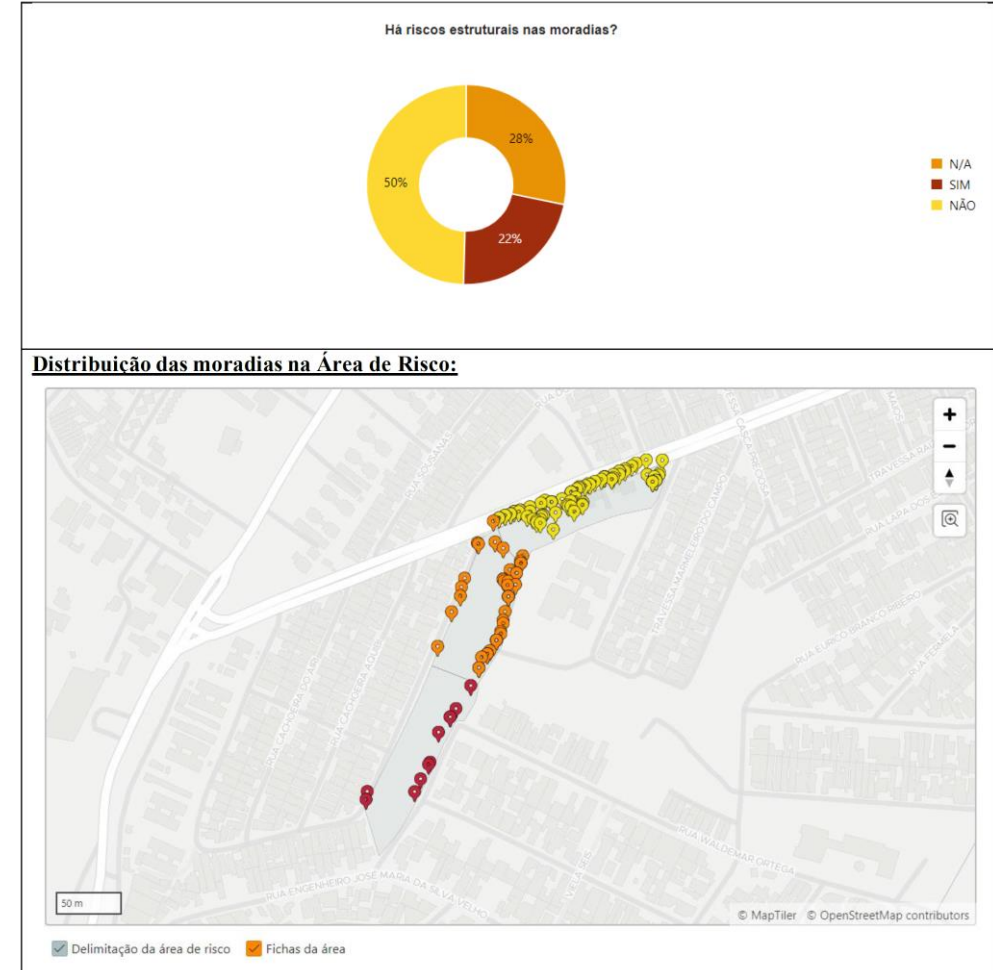
PANORAMA GERAL DA HIERARQUIZAÇÃO

SUBPREFEITURA	Nº DE ÁREAS DEFESA CIVIL ANTERIOR	Nº DE ÁREAS DEFESA CIVIL ATUAL	ÁREAS NO GRUPO 1 (1º a 100º)	ÁREAS NO GRUPO 2 (101º a 200º)	ÁREAS NO GRUPO 3 (201º a 357º)
Parelheiros	13	11			1
Penha	6	6		1	3
Perus	32	31	4	3	9
Pinheiros	1	1			
Pirituba – Jaraguá	40	39	2	9	7
Santana – Tucuruvi	1	1			
Santo Amaro	8	8		1	
São Mateus	45	45	5	10	10
São Miguel	7	7		2	3
Sapopemba	20	20	6	3	5
Sé	1	1			
Vila Maria – Vila Guilherme	3	3	2	1	
Vila Mariana	4	4		1	1
Vila Prudente	14	14	2		5
TOTAL	696	668	100	100	149

EXEMPLO DE ÁREA DE ATUAÇÃO – JARDIM COMERCIAL II (CL-03) LEVANTAMENTO DEMOGRÁFICO

 FICHA PMRR: ÁREA DE RISCO																	
Nome																	
Jardim Comercial II (CL - 03)																	
Subprefeitura																	
Campo Limpo																	
Moradias (Defesa Civil)	Moradias (FDTE)																
85	130																
Quantidade de moradores																	
268																	
Quantidade de famílias																	
97																	
 Crianças	 Idosos	 PCD															
49	3	1															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Risco</th> <th>Quantidade de Moradias</th> <th>Quantidade de Moradores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>78</td> <td>159</td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>41</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>	Risco	Quantidade de Moradias	Quantidade de Moradores	R1	-	-	R2	78	159	R3	41	95	R4	11	14
Risco	Quantidade de Moradias	Quantidade de Moradores															
R1	-	-															
R2	78	159															
R3	41	95															
R4	11	14															
Caracterização:																	
Trata-se de uma área com três classificações de risco (R2, R3 e R4), localizada na subprefeitura Campo Limpo. Possui uma média de 3 pessoas por família. O número de moradias da área apresentou um aumento																	

Quantidade de moradores 30% maior do que os dados públicos



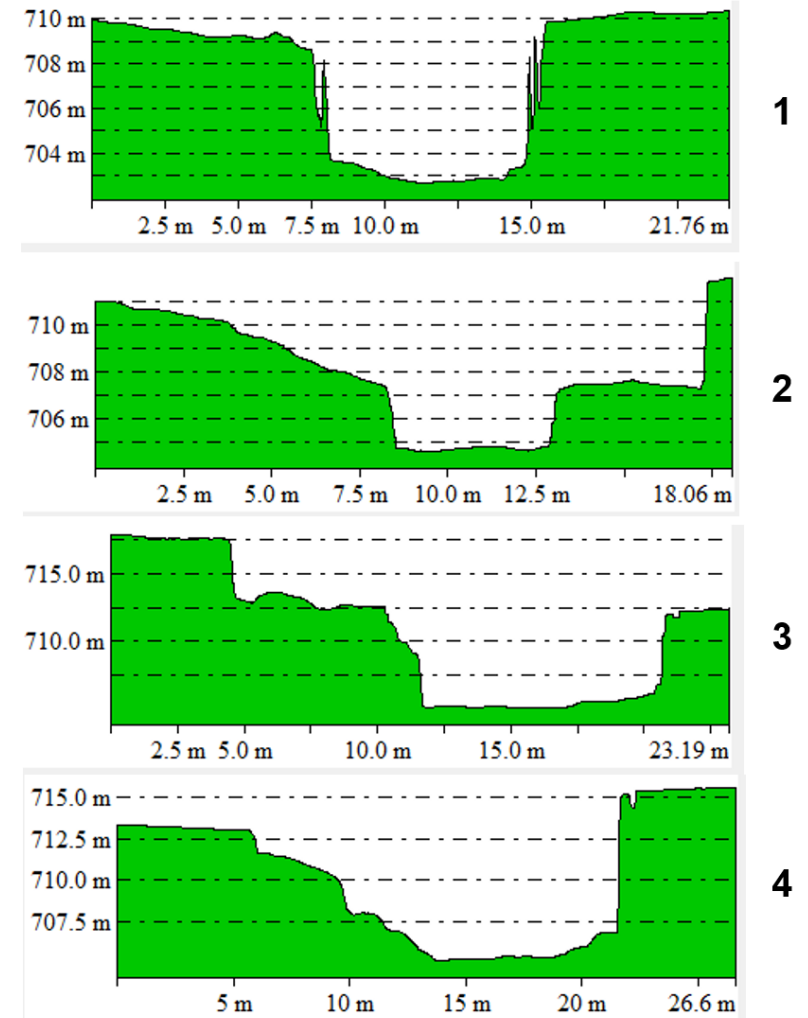
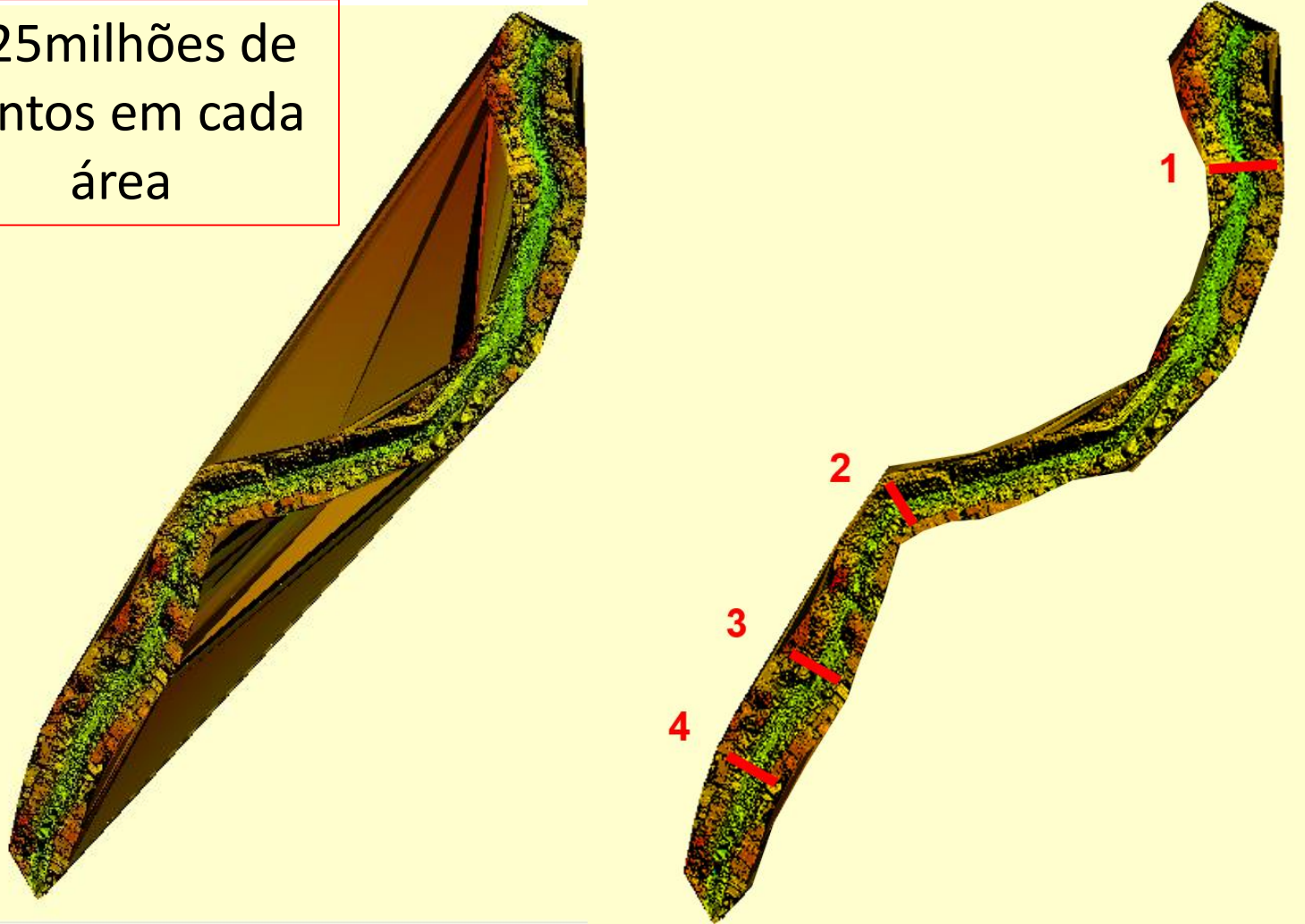
EMERGÊNCIAS NAS VISTORIAS DE CAMPO



EXEMPLO DE ÁREA DE ATUAÇÃO

Drone + Geoprocessamento

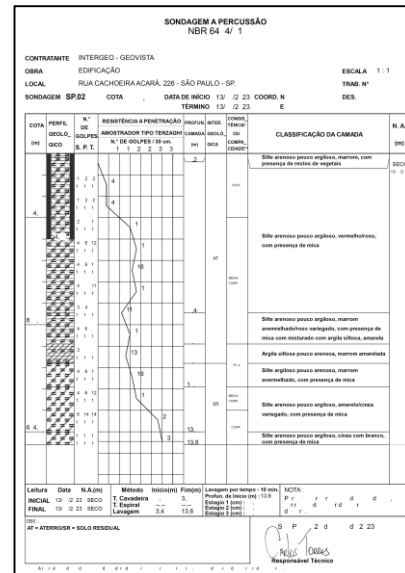
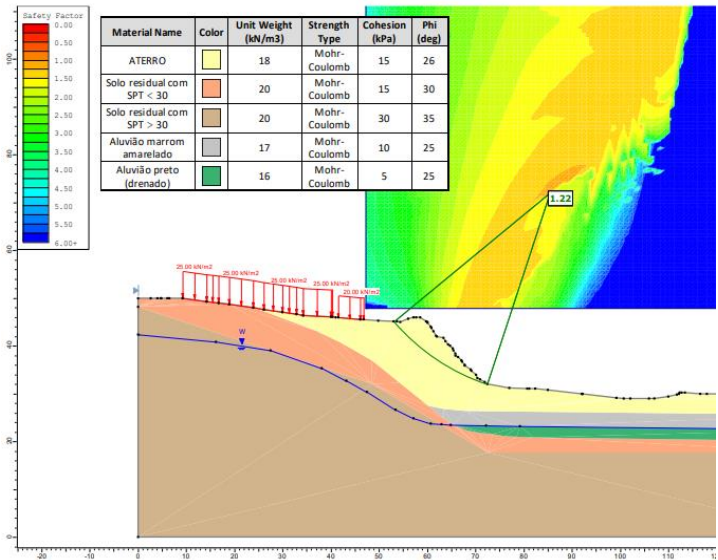
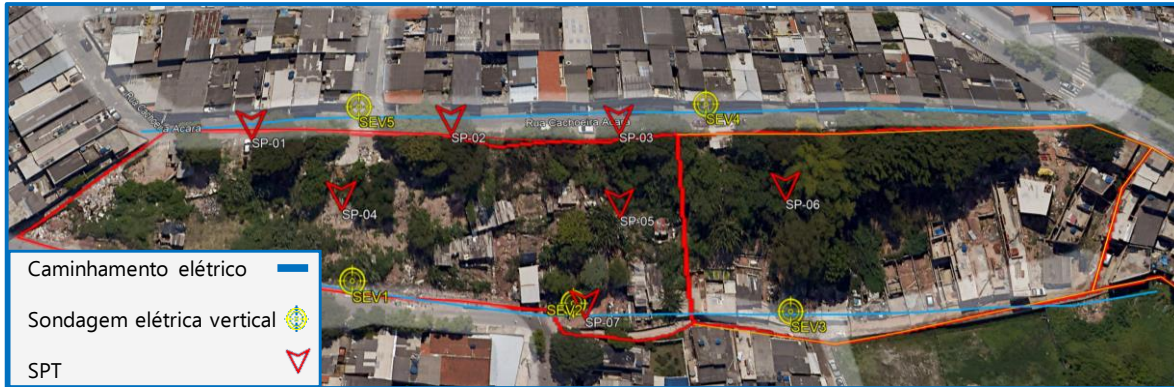
> 25 milhões de pontos em cada área



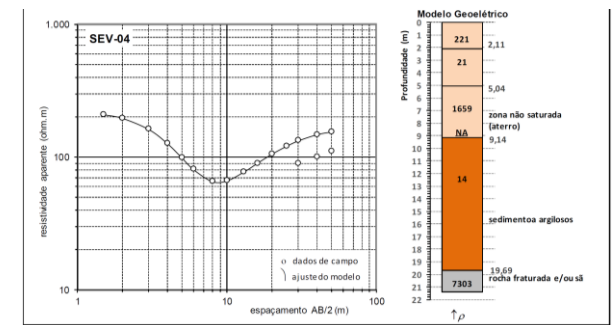
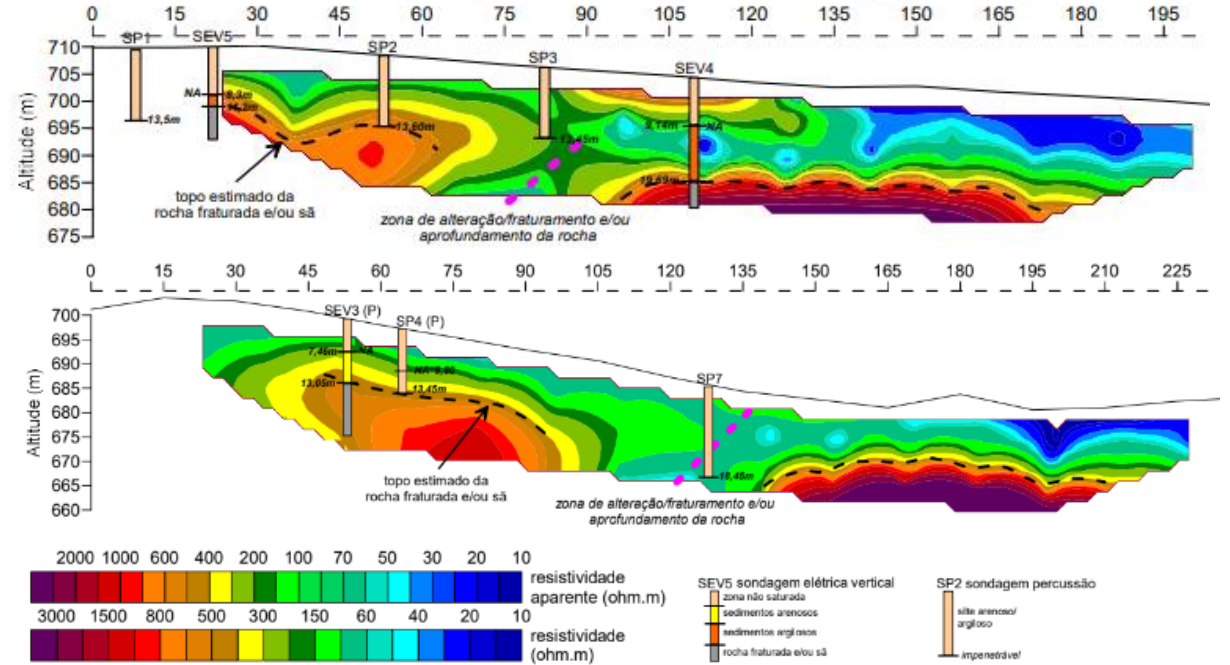
EXEMPLO DE ÁREA DE ATUAÇÃO – JARDIM COMERCIAL II (CL-03)

ENSAIO GEOTÉCNICO E GEOFÍSICO

ENSAIO GEOTÉCNICO



ENSAIO GEOFÍSICO DE ELETRORRESISTIVIDADE



EXEMPLO DE ÁREA DE ATUAÇÃO – JARDIM COMERCIAL II (CL-03)

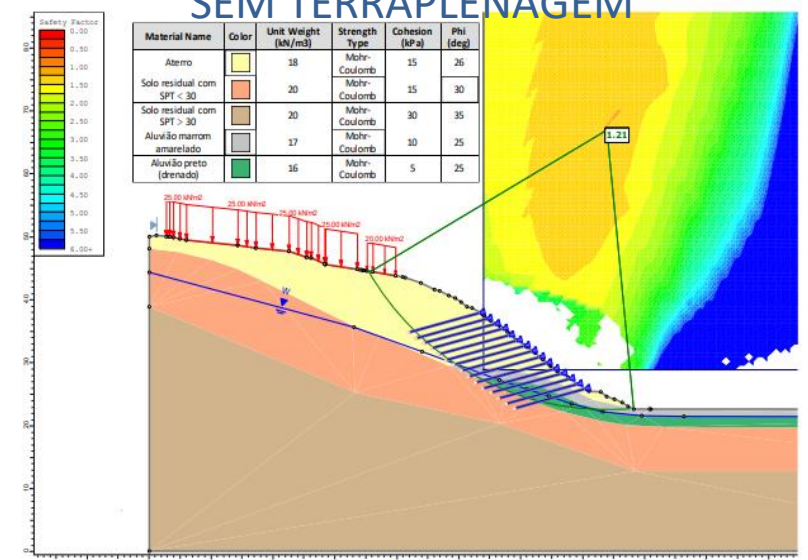
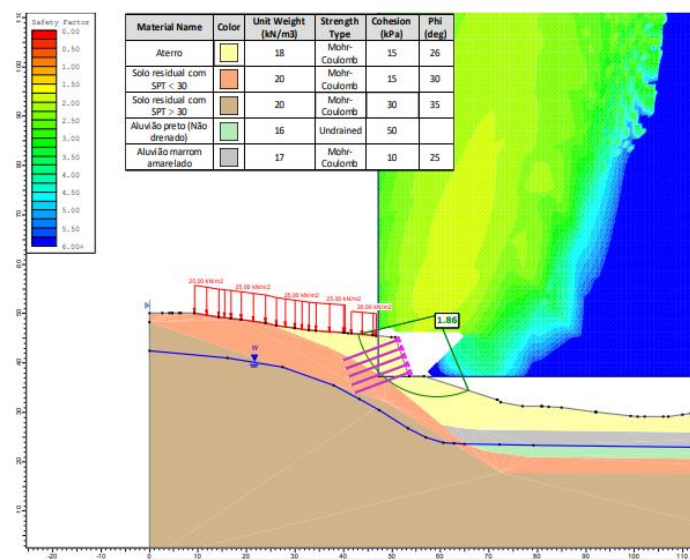
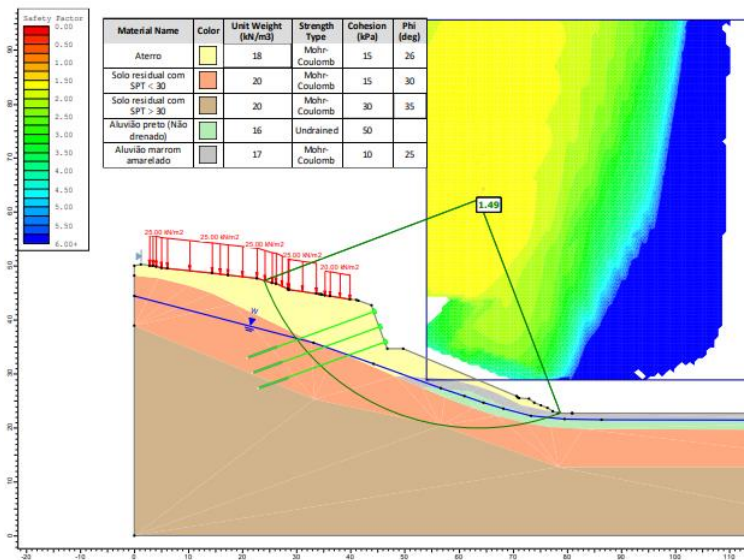
PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES



SOLUÇÃO EM TIRANTES

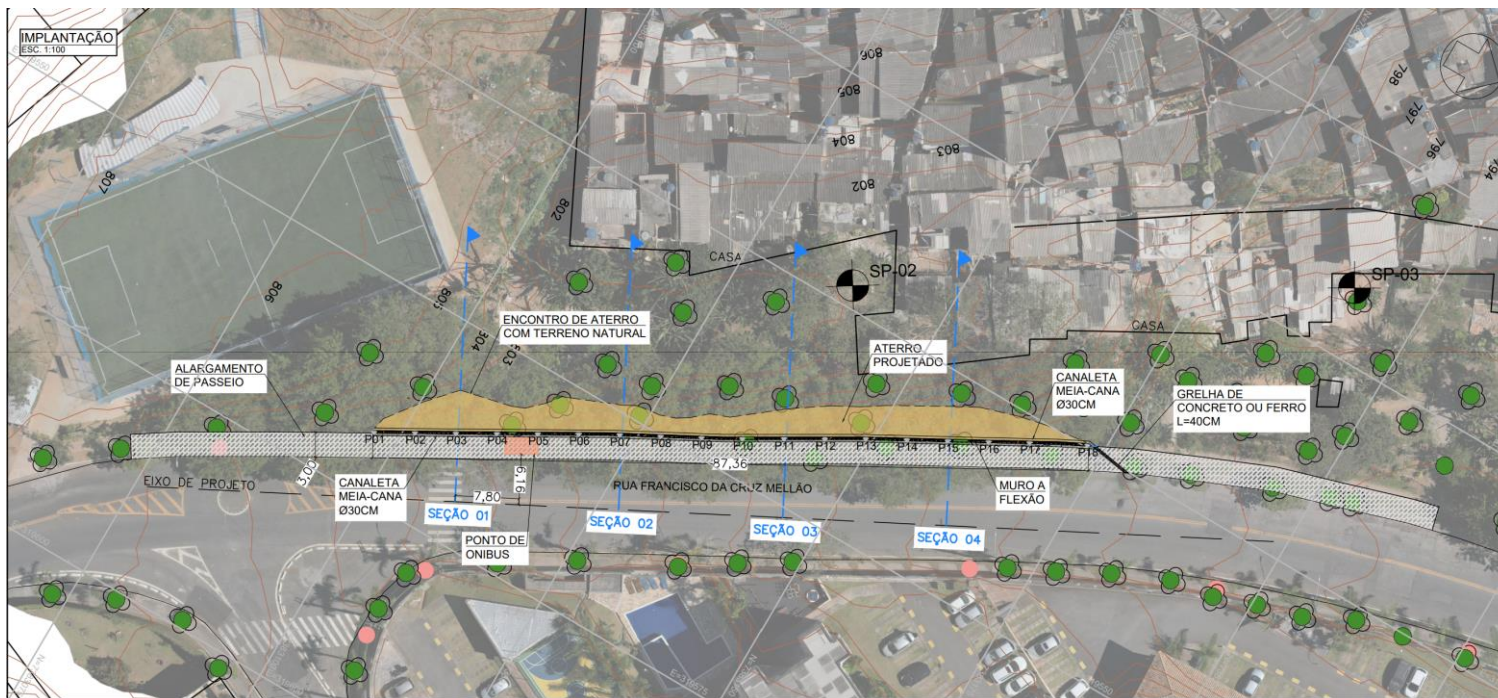
SOLUÇÃO EM SOLO GRAMPEADO

SOLUÇÃO EM SOLO GRAMPEADO SEM TERRAPLENAGEM



EXEMPLO DE ÁREA DE ATUAÇÃO – JARDIM COMERCIAL II (CL-03)

PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES



Proposta para intervenção em toda a área de risco



MANUTENÇÃO DE GALERIAS PLUVIAIS DE GRANDES DIMENSÕES



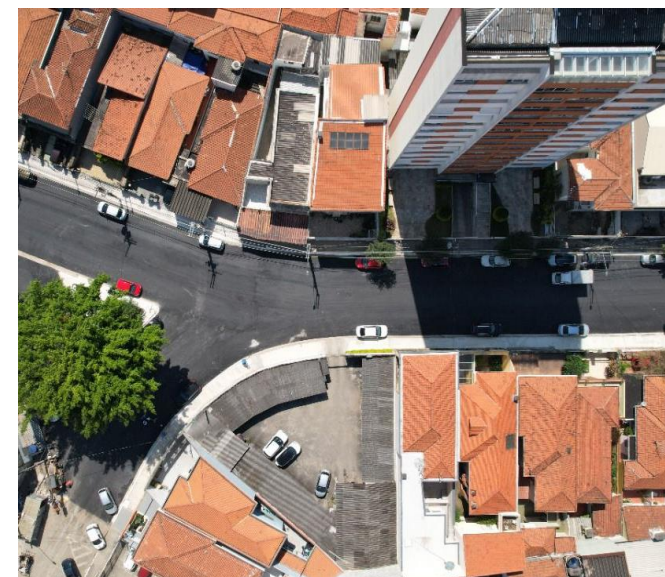
**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

AÇÕES EMERGENCIAIS PARA RECUPERAÇÃO DE GALERIAS



- Ações em andamento: 12
- Ações concluídas: 34

Rua Visconde de Cairú - Zona Leste



MANUTENÇÃO DE GALERIAS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Elaboração de plano de manutenção e recuperação com abrangência para toda rede de galerias existentes

- Está em tratativas na SIURB os estudos para verificação da viabilidade de contratação de um plano de manutenção e recuperação que contemple toda a rede de macrodrenagem do município;
- O futuro programa tem o objetivo de proporcionar respostas rápidas para recuperação da capacidade funcional do sistema de drenagem, reformas, manutenções preventivas e corretivas além do apoio à serviços de urgência;
- Programa dividido em: vistorias, elaboração de relatórios e execução de obras de recuperação.

MANUTENÇÃO DE OAE's



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

AÇÕES EMERGENCIAIS EM OAE's

- Incêndios
- Colisões de caminhões
- Agravamento de deterioração da estrutura em função da falta de manutenção preventiva



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Programa de Manutenção de Obras de Arte Especiais do Município de São Paulo



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



OAE

Obras de Arte Especiais são compostas por Pontes, Viadutos, Túneis, Passarelas e Pontilhões.

OBJETIVO

O Programa tem como objetivo realizar serviços de inspeções, projetos e obras nos ATIVOS da PMSP para assegurar a estabilidade estrutural, funcional e durabilidade das OAE's e no entorno imediato com o objetivo de GARANTIR a SEGURANÇA, MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE dos munícipes.

PLANO DE METAS



META 37

Realizar 260 obras de manutenção, recuperação ou reforço em pontes, pontilhões, viadutos, passarelas ou túneis

Secretaria Responsável

SIURB

Objetivo Estratégico

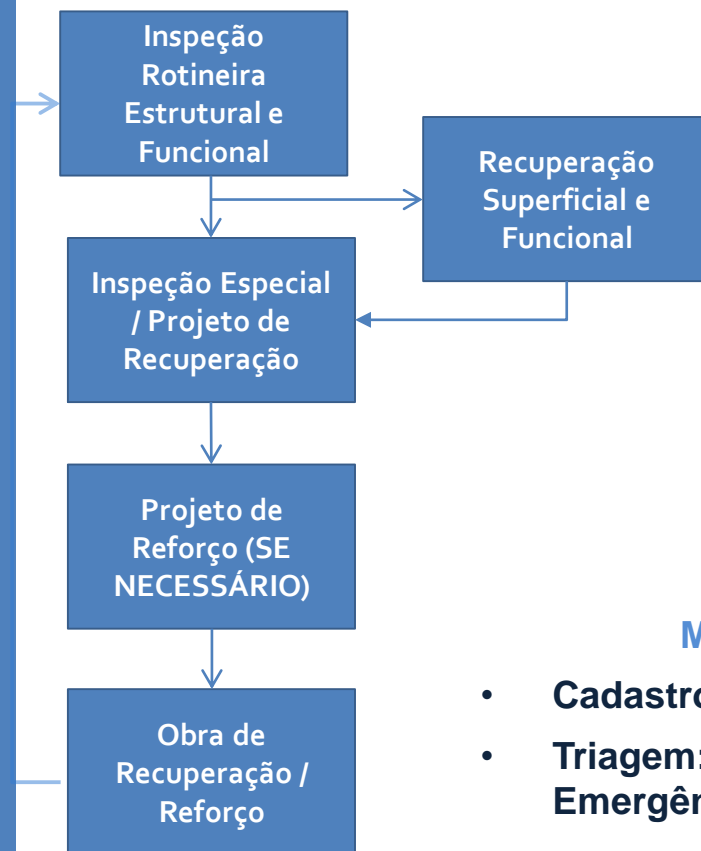
Garantir a qualidade e segurança das vias públicas e da infraestrutura viária.



Indicador

Unidades estruturais de pontes, pontilhões, viadutos, passarelas ou túneis que receberam obras de manutenção, recuperação ou reforço.

CICLO DO PROGRAMA



- Inspeção Rotineira anual;
- Obra de Recuperação Funcional a cada 2 anos;
- Inspeção Especial a cada 5 anos (extensível até 8 anos, caso atendidos os critérios estabelecidos na NBR 9452);
- Como resultado da análise estrutural (realizada na inspeção especial), se necessário, elaboração de projeto de reforço para atendimento às normas vigentes (TB45) a depender da análise dos esforços solicitantes de carregamento do viário;
- Realização de Obras de Recuperação e Reforço (quando aplicável) Estrutural e é incluída a Funcional para garantir a segurança e mobilidade da OAE.

METODOLOGIA DAS INSPEÇÕES ROTINEIRAS

- Cadastro da OAE no Sistema de Gestão;
- Triagem: Recuperação Funcional x Inspeção Especial x Emergência.

OBRAS - DEFINIÇÃO

RECUPERAÇÃO FUNCIONAL

- Tratamento Superficial da estrutura;
- Recuperação e Melhoria Funcional.

REFORÇO/RECUP. ESTRUTURAL

- Recuperação de todas as anomalias estruturais;
- Tratamento Superficial da estrutura;
- Recuperação da condição funcional;
- Reforço para adequação às normas atuais (TB45 a depender do Carregamento Local).



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



PANORAMA 2007 A 2019	U.E.
OAE Listadas Parcialmente (2012)	300
Inspeções visuais realizadas (2018)	222
Inspeções especiais realizadas (2019)	42
Início Obras de recuperação/reforço (2019)	17

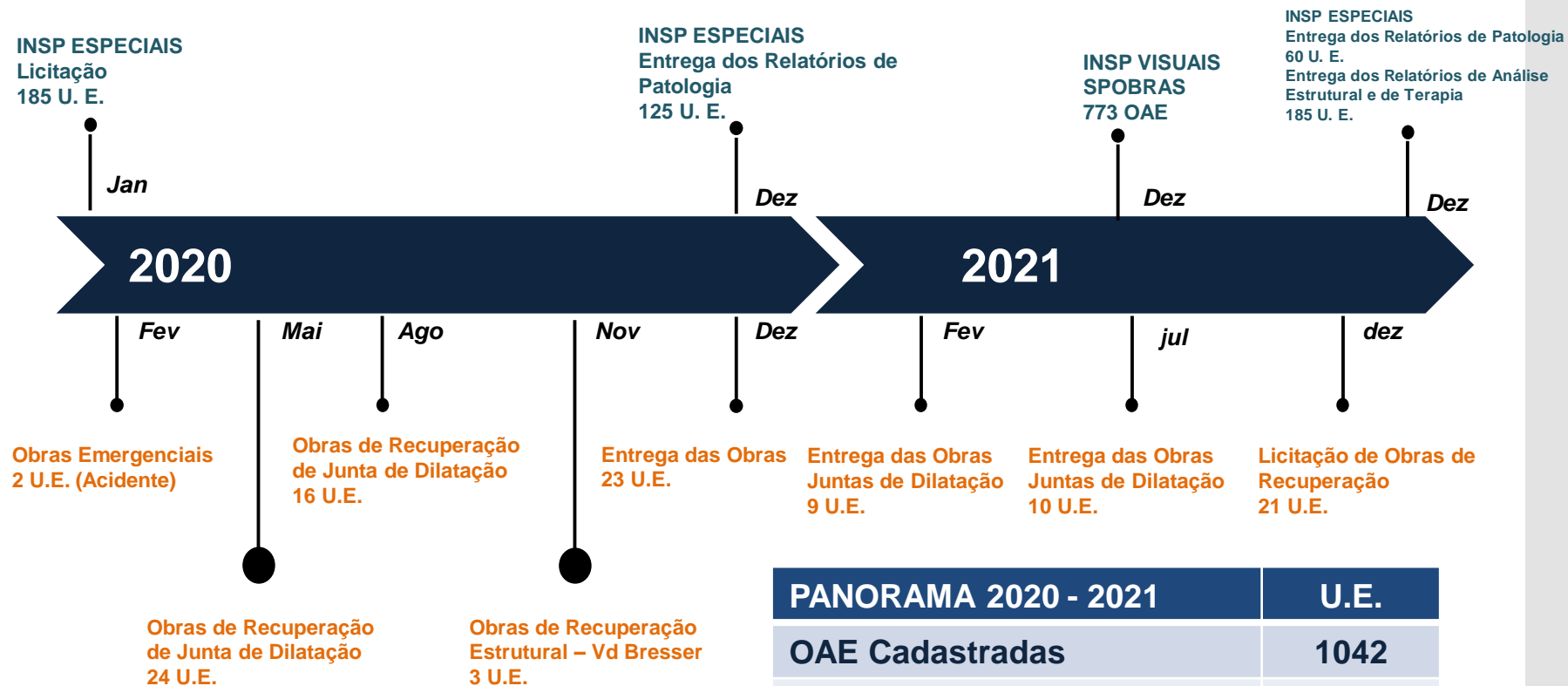
ACIDENTE VD T5
Contrato emergencial

OBRAS
Contrato Emergencial
16 U.E. (após
inspeções visuais)

OBRAS COMPL
Licitação
VD T5

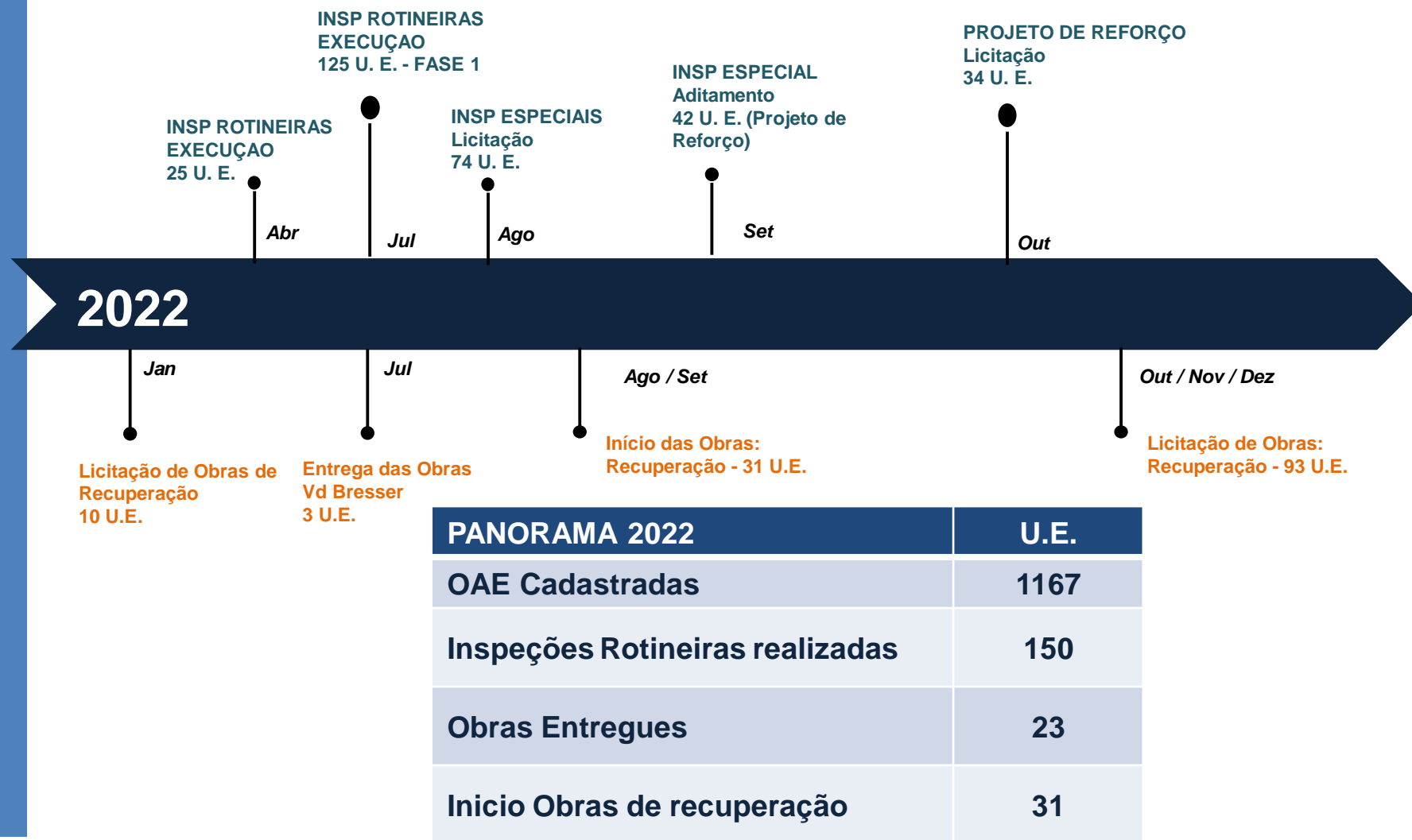


PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO

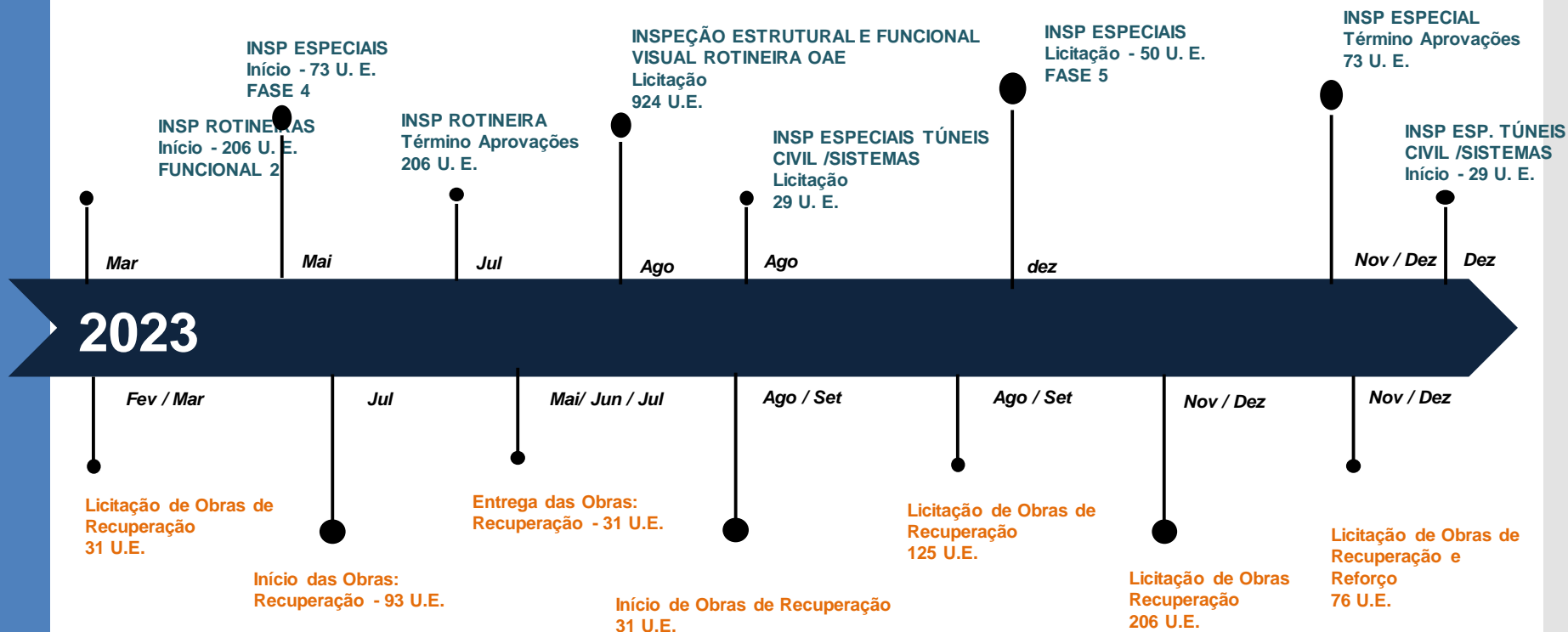


PANORAMA 2020 - 2021	U.E.
OAE Cadastradas	1042
Inspeções visuais realizadas	773
Inspeções especiais realizadas	185
Obras de recuperação/reforço	66

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



PANORAMA 2023	U.E.
OAE Cadastradas	1212
Inspeções Rotineiras (Visuais)	206
Inspeções especiais previstas	76
Inspeções especiais previstas Túneis	29
Obras em andamento	131

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



INSPEÇÃO ESTRUTURAL E FUNCIONAL VISUAL ROTINEIRA OAE

Início 924 U.E.

Jan

INSP ESPECIAIS Início - 150 U. E. FASE 5

Fev

INSP ESPECIAIS TÚNEIS CIVIL /SISTEMAS

Aprovação 29 U. E.

Jul / Ago

INSP ESPECIAIS Aprovação - 150 U. E. FASE 5

Ago / Set

INSPEÇÃO ESTRUTURAL E FUNCIONAL VISUAL ROTINEIRA OAE

Aprovação 924 U.E.

Set / Out

2024

Fev / Mar

Mar

Abr / Mai

Ago / Set / Out

Set / Out

Out / Nov

Nov / Dez

Início de Obras de Recuperação 125 (F) U.E.

Início de Obras de Recuperação e Reforço 206 (F) + 76 (E) + 73 (E) = 355 U.E.

Licitação de Obras de Recuperação - TÚNEIS 29 U.E.

Término de Obras de Recuperação 125 U.E.

Licitação de Obras de Recuperação 73 U.E.

Entrega de Obras de Recuperação 124 U.E.

Licitação de Obras de Recuperação 150 U.E.

PANORAMA 2024	U.E.
Inspeções Rotineiras a realizar	924
Inspeções especiais previstas	150
Início da ata de recup. funcional	200
Início de Obras	480

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PANORAMA GERAL	U.E.	TOTAL
Inspeções rotineiras realizadas	1351	1351
Inspeções especiais realizadas – Fase 1 a 3	227	
Inspeções especiais em andamento – Fase 4	74	301
Obras de recuperação e reforço executadas	76	
Obras de recuperação e reforço em andamento	131	207
Obras de recuperação funcional - contratadas	125	
Obras de recuperação funcional – em licitação	203	328

2020 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO CADASTRO

SISTEMA DE GESTÃO – CADASTRAMENTO





GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Gestão ▾ Obras de Arte Especiais Inspeções ▾ Cadastro ▾ Mapas ▾ Obras ▾

Viaduto Alcântara Machado - Alargamento Sentido Bairro



Nome da OAE: Viaduto Alcântara Machado
Nome Alternativo:
Proprietário: PMSP - Preliminar
Status Proprietário: Preliminar

Observação Proprietário:
Unidade Estrutural: Alargamento Sentido Bairro
Localização: Liga a Praça Presidente Kennedy a Av. Alcântara Machado na altura da Rua Placidina. Transpõe a CPTM.
Região: LESTE
Subprefeitura: Mooca
Distrito: Mooca
Ano de Construção:
Lat: -23,5527950
Long: -46,6116120
Próxima Visual: 08/03/2023
Próxima Especial:
Status Geral: Ação necessária em curto ou médio prazo
Observação:

Elementos Geométricos	Tipologia Estrutural
Comprimento do Tabuleiro(m) : 840	Classe : TB36
Largura do Tabuleiro(m) : 11,75	Tipo de Vãos : Isostático
Área do tabuleiro(m) : 9870	Tipo de tabuleiro : Grelha
Quantidade de pistas(un) : 1	Tipo de Vigas : Concreto
Número de Faixas por Pista(un) : 3	Tipo de Pilares : Tipo pórtico
Quantidade de Vãos(un) : 24	Tipo de Pista : Simples
Quantidade de Pilares(un) : 23	Tipo de Pavimento : Flexível
Quantidade de Juntas de Dilatação(un) : 25	Tipo de Juntas : Elastoméricas

SISTEMA DE GESTÃO – INSPEÇÕES



2020 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO CONTROLE DE INSPEÇÕES - RELATÓRIOS



GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Gestão ▾ Obras de Arte Especiais Inspeções ▾ Cadastro ▾ Mapas ▾ Obras ▾

INSPEÇÕES

Obras de Arte:

Status:

Executado:

Tipo de Inspeção:

Data de Cadastro Data de Início Data de Término

Período Inicial:

Período Final:

Geral (Palavras Chave):

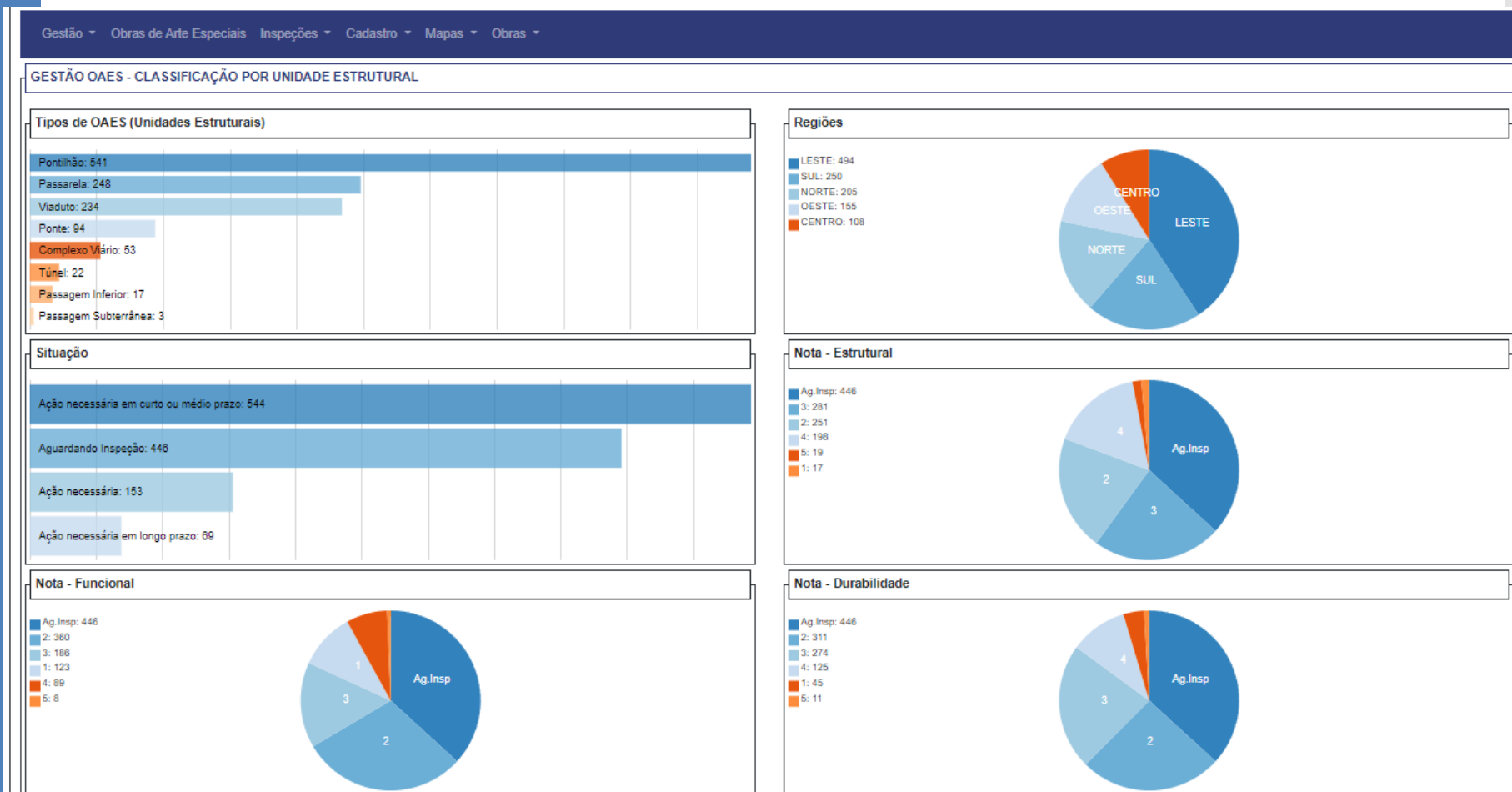
[Consultar](#) [Exportar Excel](#)

Total de Inspeções: 1825 - Obras de Arte Especiais: 635 / Unidades Estruturais: 794.

Número	OAES / Unidades Estruturais	Tipo	Executado	Status	Data Prevista	Cadastro	Início Previsto	Término Previsto
1848	Viaduto Viaduto vice-presidente José de Alencar - Sentido norte	Inspeção Visual	SPObras	Finalizada		27/09/2023	19/06/2020	19/08/2020
1847	Passarela sobre o Rio Aricanduva próximo a av. Aricanduva e rua Itapirinaia - Passarela	Inspeção Visual	SPObras	Finalizada		07/07/2023	26/05/2023	28/05/2023
1846	Pontilhão Pontilhão na Av. En. Caetano Alvares c. Rua Venâncio de Rezende Rib. Mandaqui -Sentido Centro - Nova - Pontilhão	Inspeção Visual	SPObras	Finalizada		07/07/2023	15/05/2023	15/05/2023
1845	Passarela na Avenida Aricanduva (Nelson Molina)</br>Passarela	Inspeção Visual	SPObras	Finalizada		07/07/2023	26/05/2023	28/05/2023

SISTEMA DE GESTÃO – CONTROLE DO PROGRAMA

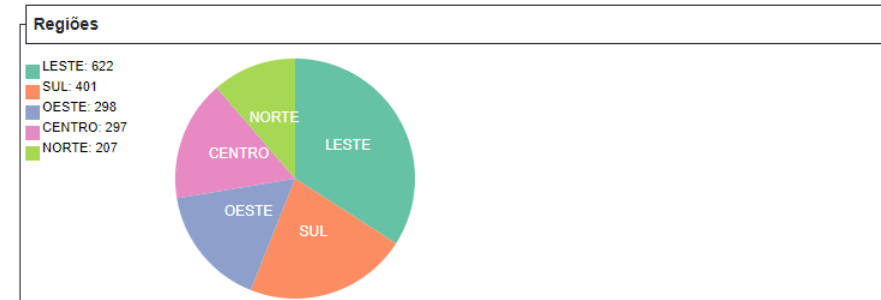
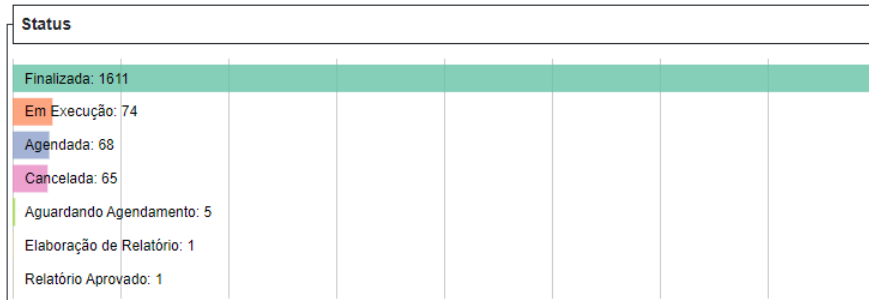
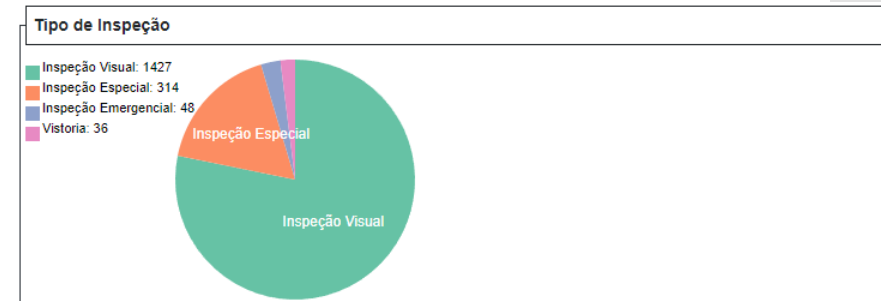
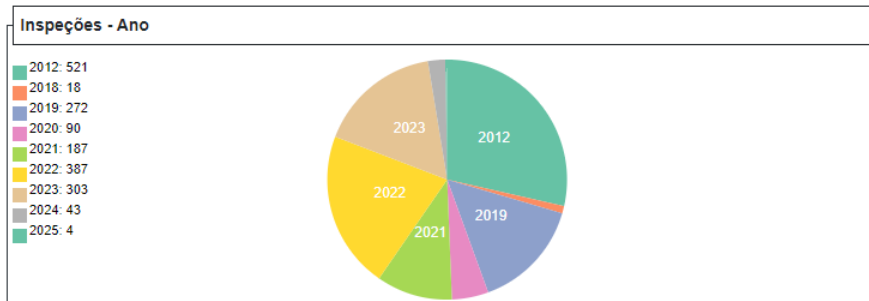
2020 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO



SISTEMA DE GESTÃO – CONTROLE DO PROGRAMA



2020 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO



2020 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO LOCAÇÃO GEORREFERENCIADA

SISTEMA DE GESTÃO – MAPEAMENTO



GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Gestão ▾ Obras de Arte Especiais Inspeções ▾ Cadastro ▾ Mapas ▾ Obras ▾

MAPA GERAL - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Proprietários
PMS: 1122 ▾

Regiões

- LESTE: 469
- OESTE: 125
- CENTRO: 102
- SUL: 237
- NORTE: 169

Subprefeituras

Tipos de Obras

- Passarela: 190
- Passagem Inferior: 15
- Pontilhão: 537
- Viaduto: 224
- Ponte: 87
- Complexo Viário: 44
- Túnel: 22
- Passagem Subterrânea: 3

Limpar Filtro



SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO

2021 – INCLUSÃO DO PLANEJAMENTO DE INSPEÇÕES

Gestão ▾ Obras de Arte Especiais Inspeções ▾ Cadastro ▾ Mapas ▾ Obras ▾

Plano de Inspeções

Ano de Referência: 2023
 Tipo de Obra: Selezione...
 Proprietário: Selezione...
 Região: Selezione...
 SubPrefeitura: Selezione...
 Distrito: Selezione...
 Digite a Obra de Arte a ser consultada:
 OAE's sem Inspeção

Consultar Exportar Excel

Sua consulta retornou: 155 registros.

Inspeção Visual Executada
Inspeção Visual Agendada
Inspeção Visual Prevista
Inspeção Visual Atrasada
Inspeção Especial Executada
Inspeção Especial Agendada
Inspeção Especial Prevista
Inspeção Especial Atrasada

Obras de Arte	Última I.V.	Última I.E.	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Complexo Viário do Polo Itaquera	24/01/2023						mai							
Passarela Avenida Antonio Estevão de Carvalho (Passarela na Avenida Antonio Estevão de Carvalho) - Penha	14/05/2023						mai							
Passarela Avenida Antonio Estevão de Carvalho (Passarela na Avenida Antonio Estevão de Carvalho) - Vila Granada – Estação Guilhermina	12/04/2023					abr								
Passarela Avenida Jacu-Pêssego Rua Carolina Fonseca – Vila Santana	24/01/2023		jan											
Passarela Cingapura	13/01/2023		jan											
Passarela da Bann Química	24/01/2023		jan											
Passarela da Estação USP Leste	15/05/2023						mai							
Passarela da Vila ABC	06/02/2023			fev										
Passarela da Vila Santa Tereza	07/03/2023				mar									
Passarela De acesso ao Monumento do Ipiranga (1)	25/04/2023					abr								
Passarela De acesso ao Monumento do Ipiranga (2)	25/04/2023					abr								
Passarela do Clube Esportivo da Penha	12/05/2023						mai							



SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO



LINK DO SISTEMA

[HTTP://TRANSPARENCIA.SPOBRAS.SP.GOV.BR:8080/INTRANET/](http://TRANSPARENCIA.SPOBRAS.SP.GOV.BR:8080/INTRANET/)

2022 – PADRONIZAÇÃO DAS INSPEÇÕES VISUAIS/ROTINEIRAS

SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO



CIDADE DE SÃO PAULO
INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS

SP Obras CONSTRUINDO A CIDA PAULA DO FUTURO	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO	Código	Rev.
		RT-PA-AJ-01-001	A
		Emissão	Folha
		15/05/2023	Página 4 de 30

PARTE III – DIAGNÓSTICO INICIAL

INSPEÇÃO ROTINEIRA - VISUAL

A – Elementos de Patologia

A1 – Caracterização Visual do Estado da Estrutura

Tabuleiro: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída nas bordas da laje do patamar 01 e rampa 01 (Foto 013), fissuras transversais na laje das rampas 03 e 04, face inferior (Foto 014 e Foto 015), concreto disgregado nas bordas da laje do patamar 01 e da travessia (Foto 016) e manchas de umidade nas lajes das rampas 01 a 05, patamares 01 a 04, face inferior (Foto 017).

Aparelhos de Apoio: Aparelhos de apoio aparentemente em bom estado, não apresentando anomalias que indique perda de sua funcionalidade, contudo recomenda-se acompanhamento por meio de inspeções rotineiras (Foto 021 e Foto 022).

Pilares: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída no topo do pilar P6 e P8 (Foto 023 e Foto 024) e manchas de umidade nos pilares 01 a 11 (Foto 025 e Foto 026).

Encontros: Acúmulo de entulho e sujeira sob o encontro 02 (Foto 027) além de crescimento de vegetação nas laterais do encontro 02 (Foto 028).

Outros elementos: Maciços terrosos nas laterais das rampas 01 e 02 apresentando carreamento de solo e rompimento (Foto 029) e crescimento de vegetação com acúmulo de sujeira e entulho nas proximidades dos patamares 01 e 02 bem como nas rampas 01 e 02 (Foto 030) e concreto disgregado com armadura exposta e corroída em toda a extensão das guias, direita e esquerda da travessia (Foto 031 e Foto 032).

A2 – Caracterização Visual da Pista sobre a Estrutura

Pavimento/ Piso: De concreto, apresentando fissuras aleatórias nas rampas 01, 02 e 05 (Foto 033 e Foto 034).

Juntas: Junta de dilatação 02 coberta parcialmente por concreto (Foto 018) e acúmulo de detritos sobre as juntas 04 e 06 (Foto 019 e Foto 020).

Drenagem: Deficiente apresentando empocamento e bunitões tamponados dos patamares 02, 03 e 04 (Foto 035 a Foto 037) e ausência de pingadeiras (Foto 017).

Guarda-Corpos/ corrimão: Ausência de 3,00m do guarda corpo metálico GC2 e corrimão na rampa 01 (Foto 029), concreto disgregado com armadura exposta e corroída no guarda corpo de concreto GC2 da travessia (Foto 038 e Foto 039) e ausência de 4,00m de corrimão do GC2, na travessia (Foto 040).

Barreiras rígidas: N/A

A3 – Caracterização Visual de Outros Elementos

Taludes: -N/A

Sinalização: Ausência de piso tátil (Foto 011 e Foto 012).

SP Obras CONSTRUINDO A CIDA PAULA DO FUTURO	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO	Código	Rev.
		RT-PA-AJ-01-001	A
		Emissão	Folha
		15/05/2023	Página 5 de 30

Ausência de placa indicação de gabarito máximo vertical (Foto 002 e Foto 003).

Proteção dos Pilares: - Barreiras rígidas e em bom estado

Telamento metálico: Diversos pontos do telamento com corrosão (Foto 041 e Foto 042).

Trava Motos: Inexistente (Foto 006 e Foto 007)

Iluminação: Sob a OAE, em bom estado

A4 – Tabela Resumo De Quantidade

Tipo	Descrição	Unidade	Total	Metodologia
CD_R	Concreto disgregado raso	m²	4,0	1[M1]
CD+AEC_R	Concreto disgregado com armadura exposta corroída raso	m²	4,0	1[M1]
COR	Corrosão	m²	13	4[M3]
E	Erosão	m²	48,0	11[M1]
E_SLUJ	Entulho e Sujeira	m²	45,0	12[M3]
DET_LP	Deterioração do lábio polimérico e perfil elastomérico	m	15,0	6[M1]
FIS	Fissura	m²	1,0	1[M1]
FIS_AL	Fissura Aleatória no piso	m²	50,0	9[M5]
VEG	Crescimento de vegetação	m²	5,0	12[M3]
UM	Umidade	m²	-	13[M2]
-	Substituição de módulo de guarda corpo metálico	unid	1	4[M4]
-	Implantação de corrimão	m	7	9[M1]
-	Implantação de placa de gabarito vertical	unis	4	-
-	Implantação de trava motos	unid	4	4[M5]
-	Implantação de piso tátil	unid	1000,0	9[M1]
-	Pintura do concreto a base de poliuretano	m²	1000,0	13[M2]
-	Implantação de pingadeira	m	554	10[M2]

A5 – Propostas de melhorias funcionais

Implantação de piso tátil conforme Norma ABNT – NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

A6 – Informações complementares

Inclinação das rampas: 2,56%

2022 – INCLUSÃO DE ENSAIOS

- Ensaio de compressão
- Reação álcali agregado
- Resistividade
- Ultrassom
- Cloreto e sulfato
- Líquido penetrante (Arlindo colaço)
- Metalografia - ASTM E3 / E407 / E883 / E112 (Arlindo colaço)
- Tração - ASTM A370 (Arlindo colaço)
- Dureza Rockwell - ASTM A370 (Arlindo colaço)

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Concreto disgregado com armadura exposta e corroída em área que sofreu danos por incêndio.



Danos causados na viga transversina após colisão com um caminhão.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



Junta de dilatação com percolação de água



Concreto disgregado com armadura exposta e corroída na base do pilar.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



Ruptura do concreto na viga travessa.



Fissuração do concreto e armaduras expostas na laje inferior.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



Concreto segregado com protensão exposta em viga longarina.



Aparelho de apoio em neoprene fretado esmagado sob viga longarina.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Concreto disgregado com armadura exposta e corroída na viga transversina.



Quadro fissuratório na viga travessa.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Fissuras aleatórias com eflorescência, concreto disgregado com armadura exposta e corroída, manchas de umidade e eflorescência na viga travessa.



Buracos no pavimento flexível, próximos às juntas de dilatação após a ocorrência de fortes chuvas.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS



Vista interna dos caixões apresentando restos de fôrmas, pontas de aço e manchas de umidade.



Fissuras diagonais com eflorescência e manchas de umidade e eflorescência na laje inferior.

PRINCIPAIS TERAPIAS – METODOLOGIAS DE TRATAMENTO



- Metodologia para reparos rasos com argamassa polimérica;
- Metodologia para reparos profundos com graute;
- Metodologia para tratamento armaduras expostas.



- Metodologia para calafetação de fissuras com resina, epóxi ou poliéster;
- Metodologia para calafetação de fissuras com resina epóxi ou poliéster.



- Metodologia para implantação de junta asfáltica polimérica;



- Metodologia para tratamento superficial do concreto com hidrofugante;
- Metodologia para tratamento superficial do concreto à base de poliuretano;
- Metodologia para tratamento superficial do concreto (estético).

SUBSTITUIÇÃO DE APARELHOS DE APOIO

PRINCIPAIS TERAPIAS – METODOLOGIAS DE TRATAMENTO



Aparelho de Apoio



PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

EXEMPLOS DAS OBRAS DO PROGRAMA

GESTÃO DA
RECUPERAÇÃO
ESTRUTURAL DO
VIADUTO ANTÔNIO
SANCHES DE
LARRAGOITI JR



Passeio – Substituição das placas pré-moldadas

Antes

x

Depois



GESTÃO DA RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO VIADUTO ANTÔNIO SANCHES DE LARRAGOITI JR.



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Acabamento com argamassa polimérica em elemento estrutural

Antes

x

Depois



GESTÃO DA RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO VIADUTO ANTÔNIO SANCHES DE LARRAGOITI JR.



Remoção de entulho e limpeza nos arredores da obra

Antes

x

Depois



GESTÃO DA
RECUPERAÇÃO
ESTRUTURAL DO
VIADUTO ANTÔNIO
SANCHES DE
LARRAGOITI JR.



Tratamento superficial de concreto à base de poliuretano

Antes

x

Depois



PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

CRITÉRIOS DE ANÁLISE ESTRUTURAL DAS INSPEÇÕES

2023 – CRITÉRIOS DE ANÁLISE ESTRUTURAL DAS INSPEÇÕES

SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO

ABNT NBR 9452:2019

Tabela E.1 – Caracterização dos elementos estruturais segundo a relevância no sistema estrutural

Elemento		Sistema estrutural					
		Duas vigas	Grelha	Caixão	Laje	Galeria	
Superestrutura	Viga	Longarina	P	P	—	—	—
		Transversina	S	S	S	S	S
	Laje	S	S	P	P	P	
Mesoestrutura	Travessas	P	P	P	P	—	
	Pilares	P	P	P	P	—	
	Aparelho de apoio	P	P	P	P	—	
Encontros	Cortina	S	S	S	S	—	
	Laje de transição	S	S	S	S	S	
	Muros de ala	S	S	S	S	S	
Infraestrutura	Blocos	P	P	P	P	P	
	Sapatas	P	P	P	P	P	
	Estacas, tubulões	P	P	P	P	P	
Complementares	Barreira rígida	C	C	C	C	C	
	Guarda-corpo	C	C	C	C	C	

Quanto à classificação funcional, as avaliações ligadas aos gabaritos horizontal e vertical devem levar em consideração as pistas existentes, a ocorrência de acidentes e sinais de impacto de veículos, a sinalização existente e os critérios dos manuais e Normas de projeto geométrico, como a classe da rodovia e o volume de tráfego.

As Tabelas E.2, E.3 e E.4 apresentam os quadros referenciais de OAE com classificações para os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade, respectivamente.

Esta tabela distingue quais são as importâncias dos elementos dentro de um conjunto estrutural.

Note que por esta tabela viga longarina e aparelho de apoio são descritos como principais nos esquemas estruturais estudados.



CIDADE DE SÃO PAULO
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

2023 – CRITÉRIOS DE ANÁLISE ESTRUTURAL DAS INSPEÇÕES

SISTEMA DE
GESTÃO -
EVOLUÇÃO



Esta tabela orienta com relação a gravidade das anomalias no critério estrutural.

ABNT NBR 9452:2019

ABNT NBR 9452:2019

Tabela E.2 – Nota de classificação da OAE segundo os parâmetros estruturais previstos na Seção 5

Condição verificada na inspeção especial segundo parâmetros estruturais		Nota de classificação		
		Elemento onde foi constatada a anomalia		
		Principal	Secundário	Complementar
Fissuração	Fissuração superficial de retração, hidráulica ou térmica	4	4	5
	Fissuras em elementos protendidos	1	2	—
	Fissuras em elementos de concreto armado com abertura dentro dos limites previstos conforme ABNT NBR 6118:2014, 13.4	3	4	4
	Fissuras em elementos de concreto armado com abertura superior aos limites previstos conforme ABNT NBR 6118:2014, 13.4	2	3	4
Flecha	Flechas não congênita acima dos limites conforme ABNT NBR 6118	1	2	3
Anomalias na armadura	Armadura principal exposta e corroída, com perda de seção de até 20 % do total da armadura	3	4	5
	Armadura principal exposta e corroída, com perda de seção acima de 20 % da área total de armadura ou que comprometa a estabilidade da peça	2	3	4
	Armaduras principais rompidas	1	2	3
	Ruptura de parte da armadura principal passiva ou ativa	1	2	3
	Tirantes rompidos	1	—	—
	Armadura protendida exposta e corroída	2	—	—
	Perda ou falta de protensão em elemento principal	2	—	—
Anomalias no concreto	Concreto segregado com áreas inferiores a 0,1 m ² em zonas favoráveis de tensões	4	5	5
	Concreto segregado em regiões de tensões de compressão, mas em pequenas áreas (entre 0,1 m ² e 0,5 m ²)	3	4	5
	Concreto segregado em regiões sujeitas a tensões de compressão, em área superior a 0,5 m ²	2	3	4
	Rompimento do concreto em pontos de altas tensões de compressão	1	2	3

Tabela E.2 (continuação)

Condição verificada na inspeção especial segundo parâmetros estruturais		Nota de classificação
Apoio (meso-estrutura)	Deslocamento e ou desalinhamento de peças estruturais gerando excentricidades que podem ocasionar instabilidades ou concentração de tensões	2
	Vigas transversinas ou longarinas mal ou insuficientemente apoiadas em pilares, sintomas localizados como trincas (grandes fissuras) junto aos apoios na interface das vigas e pilares podem vir a reforçar este juízo	1
Aparelhos de apoio	Aparelhos de apoio de neoprene com pequenos rasgos na camada superficial, sem exposição das chapas de fretagem	5
	Aparelhos de apoio metálicos com corrosão superficial	4
	Aparelhos de apoio danificados ou comprometidos gerando alguma vinculação sem causar grandes esforços, recalques diferenciais e sem criação de cunhas de ruptura ou fissuras no entomo	3
	Aparelhos de apoio comprometidos, gerando vínculos imprevistos com cunhas de ruptura e recalques diferenciais com trincas ou fissuras	2
	Aparelhos de apoio danificados totalmente rompidos, dando origem a esforços horizontais e ou travamento de rotações, indesejáveis no esquema estrutural original	1
Juntas	Juntas de dilatação parcialmente obstruídas sem causar restrições à movimentação dos tabuleiros	5
	Juntas de dilatação obstruídas, causando restrições à movimentação dos tabuleiros	4
	Juntas de dilatação obstruídas, com contribuição para o quadro patológico com formação de fissuras em vigas longarinas e lajes	3
	Juntas de dilatação obstruídas, causando graves danos à superestrutura (esmagamento do concreto de vigas e lajes, formação de quadro de fissuração e esforços não previstos na meso e infraestrutura)	2
	Taludes de encontro com pequenos sulcos, sem causar danos às fundações	5
Encontros	Taludes de encontro com erosão, com situação estabilizada, sem causar danos às fundações	4
	Deslizamento de taludes de encontro	2
	Deslizamento de taludes de encontro gerando possível perda de base de apoio de fundações e ou empuxos ativos nos pilares	1
	Desníveis do pavimento, na transição terrapleno x tabuleiro, gerando acréscimo no impacto da carga acidental	3
	Drenos inexistentes ou comprometidos no interior dos caixões, acarretando retenção de água no seu interior	3
Outros		3

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO

EXEMPLO DA UTILIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM A GESTÃO - PONTE DOS REMÉDIOS

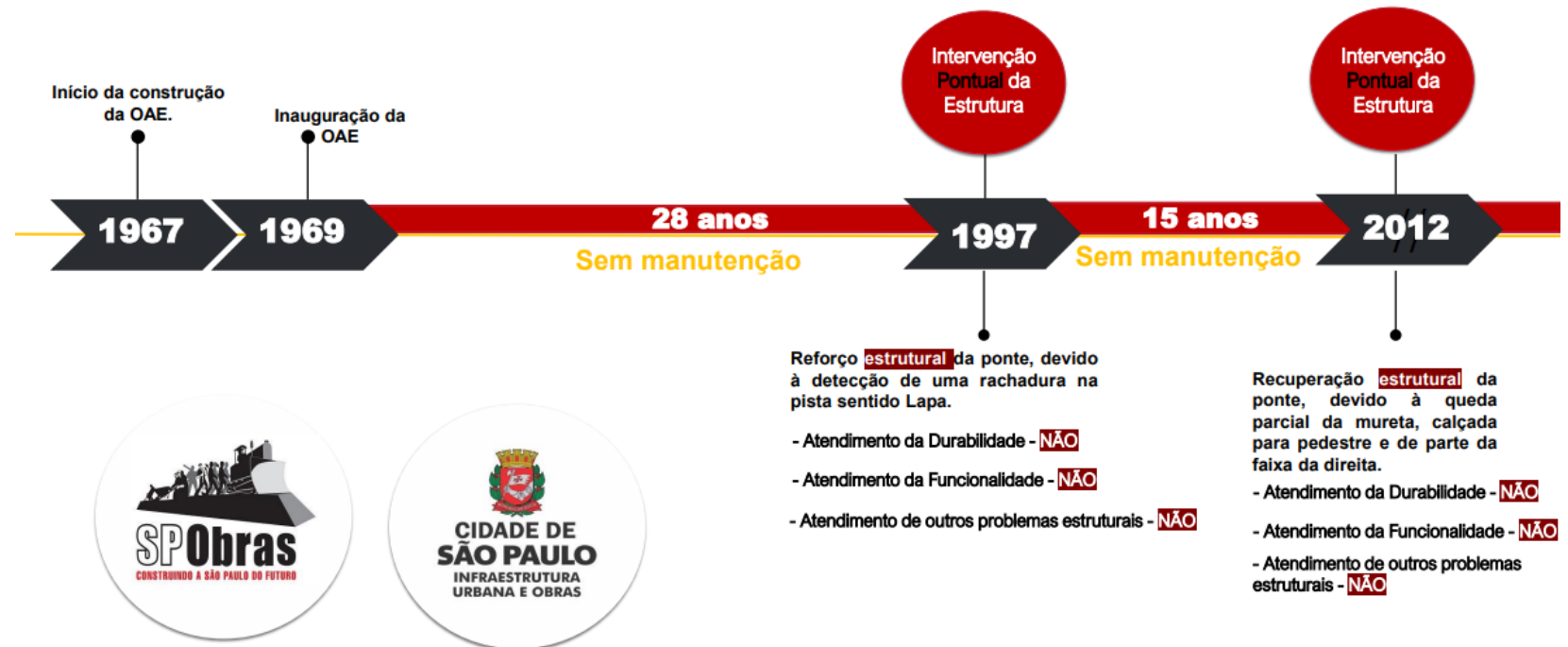


**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

2023 – EXEMPLO DA UTILIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM A GESTÃO - PONTE DOS REMÉDIOS

SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO

CRONOLOGIA DE VIDA ÚTIL - PONTE DOS REMÉDIOS



2023 – EXEMPLO DA UTILIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM A GESTÃO - PONTE DOS REMÉDIOS

SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO

CRONOLOGIA DE VIDA ÚTIL - PONTE DOS REMÉDIOS



Concreto disgregado com rompimento de armadura principal na viga longitudinal VL8.

GRAVE



Aparelho de apoio esmagado na linha de apoio 7.

GRAVE



Fissura com abertura maior que 0,3mm na viga transversina do apoio 4.

GRAVE

2023 – EXEMPLO DA UTILIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM A GESTÃO - PONTE DOS REMÉDIOS – INSPEÇÃO DE 2023

SISTEMA DE
GESTÃO -
EVOLUÇÃO



Viga Longarina com armaduras principais rompidas.

2023 – EXEMPLO DA UTILIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM A GESTÃO - PONTE DOS REMÉDIOS – INSPEÇÃO DE 2023

SISTEMA DE
GESTÃO -
EVOLUÇÃO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS



Aparelho de apoio esmagado gerando esforços indevidos, vide o concreto rompido delimitando uma cunha de ruptura.

2023 – EXEMPLO DA UTILIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS COM A GESTÃO - PONTE DOS REMÉDIOS

SISTEMA DE GESTÃO - EVOLUÇÃO

É possível observar que as barras principais rompidas em elemento principal, como é o caso da viga longarina recebe nota 1 no critério estrutural.

Já para o caso do aparelho de apoio a norma de 2019 apontava 2 no critério estrutural, no entanto, este mesmo item foi revisto pela comissão e virá com revisão propondo para 1 estrutural na norma que está para consulta pública e deve entrar em vigor este ano ainda, ou no início de 2024.

Outro fator que corroborou para o critério 1 estrutural é o fato de que em 2021 o consultor analisou estruturalmente a ponte dos remédios por modelo matemático e chegou a conclusão que a ponte não estava adequada para os carregamentos normativos atuais.

Estes foram os porquês de a contratada considerar a nota 1 estrutural para a ponte dos remédios.



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

NOVO SISTEMA DE MONITORAMENTO DE OAE

Monitoramento e Inspeções de Obras de Arte Especiais

Levantamentos com drones, scanners terrestres e câmeras

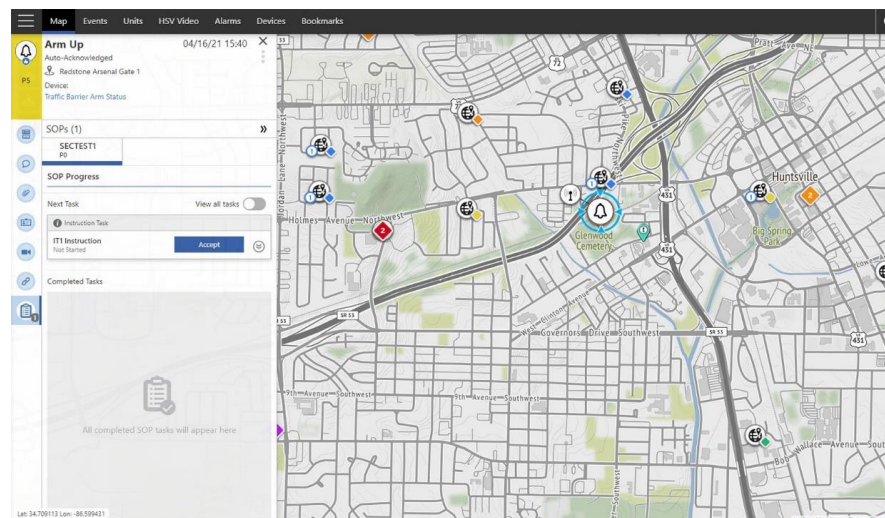
- Levantamentos aéreos com drones
- Levantamentos fotogramétricos
- Geração de modelos 3D
- Emissão de alertas:
 - Mudanças em Imagens de Satélite: Envio de alarmes para tratamento no Portal de Ordens de Serviço e para acompanhamento no Portal de Monitoramento
 - Vídeo Monitoramento: Envio de alarmes de analíticos para o Portal de Ordens de Serviço e para o Portal de Monitoramento



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Monitoramento e Inspeções de Obras de Arte Especiais

Portal de Ordens de Serviços



- Licenças para usuários simultâneos
- Possibilita tratar cada alerta com Procedimentos Operacionais Padrão
- Os despachos podem incluir envios automáticos de solicitação de apoio

Scaneie o QR Code abaixo para entrar em contato com a SIURB, acessar nosso site e nossas redes sociais.

