

Macro drenagem Urbana

Histórico das Medidas Sustentáveis na RMSP

ATÉ 1994	APÓS 1994	1994-1998	1998	2002	2003	FUTURO
APENAS CANALIZAÇÃO OBS: (NORMALMENTE FECHADA/RÁPIDA) VISÃO HIGIENISTA	RETENÇÃO ⇓ PISCINÃO PACAEMBU ⇓ MUDANÇA DO PARADIGMA VISÃO CONSERVACIONISTA	OBRAS DE CONTENÇÃO/ CANALIZAÇÃO BACIAS DE DETERENÇÃO CABUÇU DE BAIXO, ÁGUA ESPRAIADA E ALTO ARICANDUVA (PMSP), TAMANDUATEÍ, PIRAJUSSARA (DAEE)	PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO ALTO TIETÊ (DAEE) PLANO DE DRENAGEM DE MUNICÍPIO DA RMSA (SANTO ANDRÉ)	ALARGAMENTO DA CALHA / REDUÇÃO DE VELOCIDADES DO ARICANDUVA (PMSP/SIURB) AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ALERTA (FCTH/SIURB)	REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DOS FUNDOS DE VALE DO ARICANDUVA (RIVER RESTORATION) (PMSP/SVMA) PROGRAMA DRENUS SIURB/PMSP REDUÇÃO SIGNIFICATIVA DAS VIAS DE FUNDO-DE- VALE	CONTINUIDADE NO CONTROLE DE QUANTIDADE CONTROLE DA QUALIDADE D'ÁGUA / PISCINÕES / WETLANDS / REDUÇÃO DA POLUIÇÃO DIFUSA PARQUES LINEARES ("GREENWAYS") OPERAÇÃO EM TEMPO REAL/ SISTEMAS DE PREVISÃO E ALERTA

PLANEJAMENTO INTEGRADO

Drenagem Urbana Sustentável na Prática

1. Controle da quantidade:

- Coleta, encaminhamento e destinação das águas pluviais
- Alocação de espaços;

2. Controle da qualidade:

- esgoto sanitário, lixo transportado, sedimentos transportados (poluição difusa)

3. Restauração dos Rios Urbanos:

- Restabelecimento da paisagem, recreação, integração com o ambiente urbano;

4. Recarga dos Aqüíferos:

- Restabelecimento da parcela de infiltração

DESAFIO: COMO INTEGRAR?

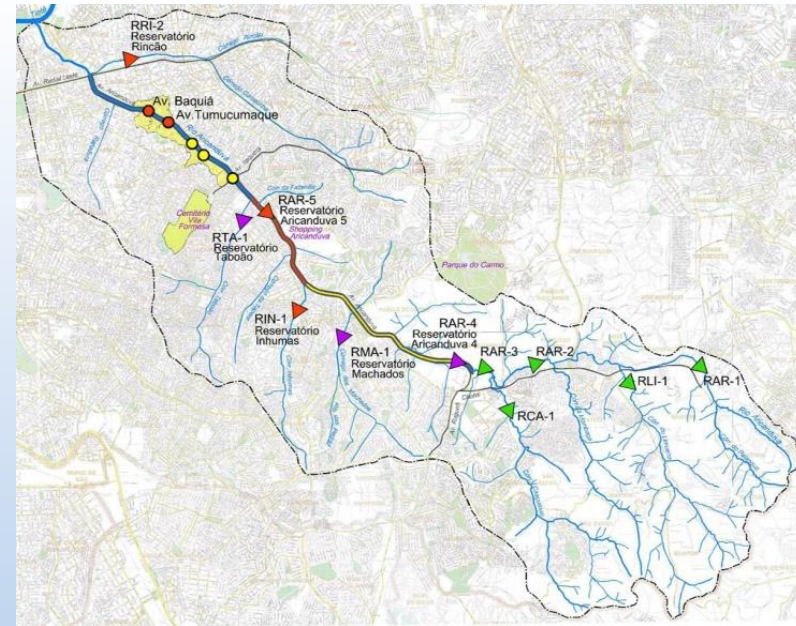
Gerenciamento Integrado da Drenagem Urbana

➤ Princípio:

- Unidade de gerenciamento → Bacia Hidrográfica

➤ Ferramenta: Plano Diretor de Macro drenagem

- Estabelecer Diretrizes para a Drenagem urbana;
- Promover ações necessárias de correção;
- Buscar medidas de controle multi-objetivo;

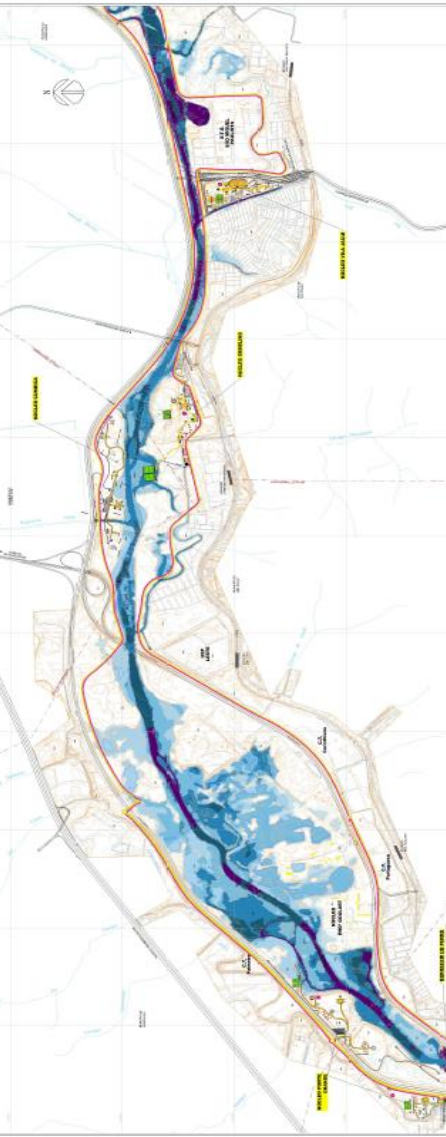


Situação nas cidades brasileiras:

O controle de quantidade prevalece sobre os demais objetivos.

Gerenciamento Integrado

a) Princípios do Controle de Quantidade



➤ Não Transferir Enchentes

- ✓ Resolver os excedentes da sub-bacia na própria sub-bacia
- ✓ Análise integrada causa-efeito. Impacto controlado.

➤ Restabelecer/incrementar a capacidade de amortecimento e infiltração das bacias

- ✓ Mudança de Paradigma: Canalização x Retenção
- ✓ CONTENÇÃO na Fonte: Infiltração, Retenção
- ✓ CONTENÇÃO de Jusante: Bacias de Retenção

➤ Restabelecer o amortecimento nos canais

- ✓ Aumento dos tempos de concentração- Redução dos Picos
- ✓ Canalização lenta, amortecimento em calha

➤ Controle do impacto hidrológico

- ✓ Regulamentação para empreendimentos novos- Impacto Zero

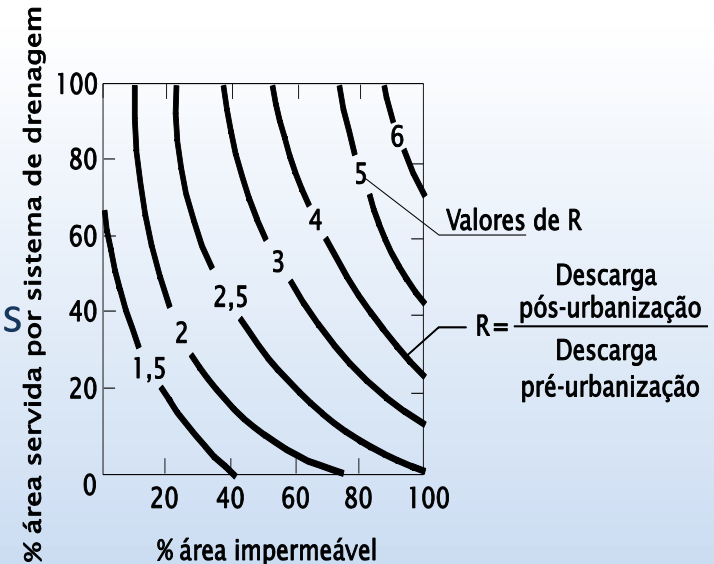
1ª Etapa: Controle da Quantidade (cont.)

□ Práticas anteriores:

- Visão higienista
- Águas pluviais = esgoto sanitário
- Encaminhamento rápido das águas pluviais
- Impactos a jusante

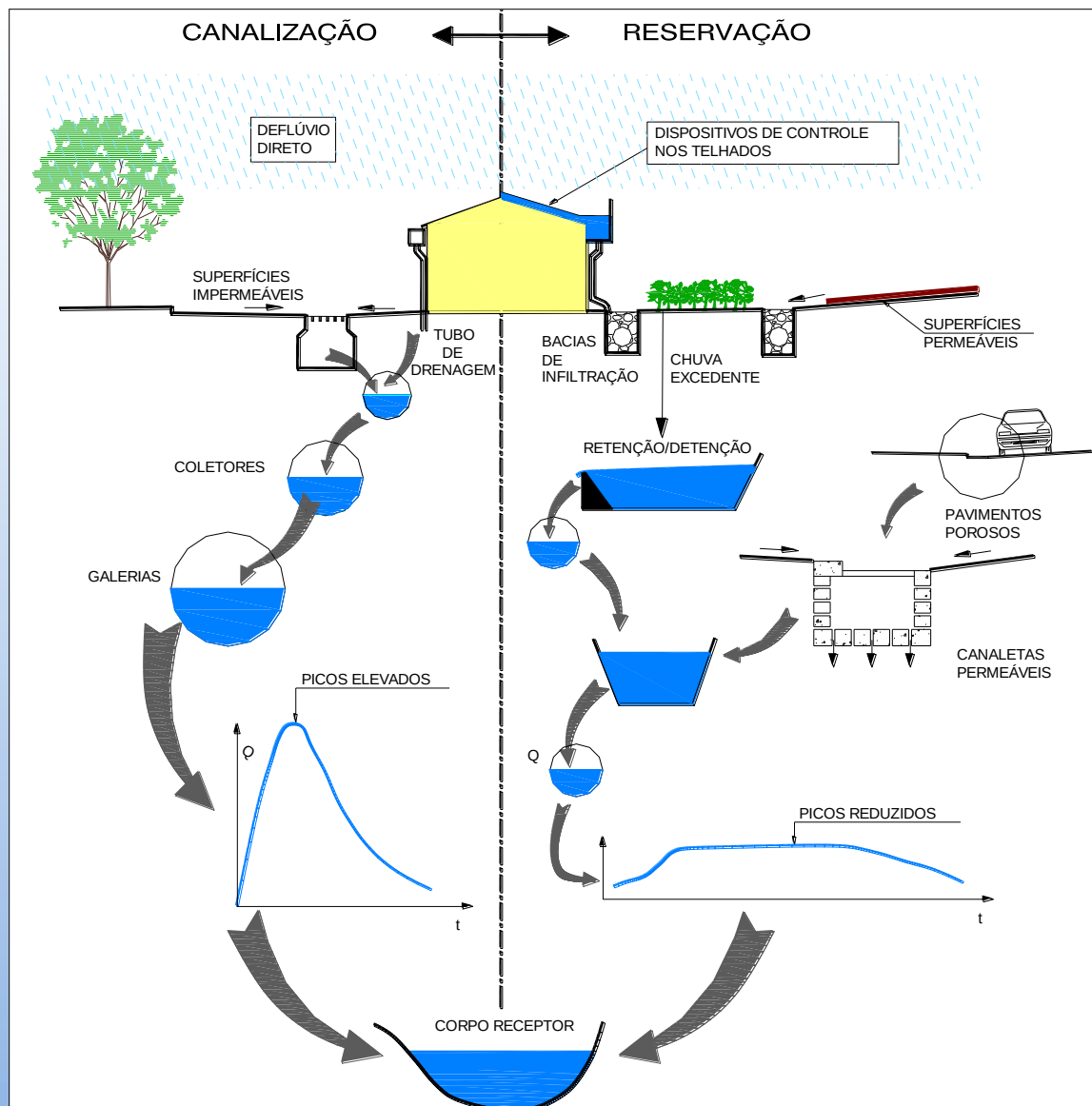
□ Princípios sustentáveis:

- Gerenciamento do Risco de inundações
- Sustentabilidade Sócio-Ambiental → menores impactos
- Sustentabilidade econômica → Relação custo-benefício
 - benefício = dano evitado
 - desenvolvimento de metodologia de quantificação do dano
 - taxa de drenagem
 - seguro para inundações



Não Existe Risco Zero!

1ª Etapa: Controle da Quantidade - Mudança de Paradigma



Diretriz básica para as medidas de controle de quantidade sustentável (*adotada na RMSP -PDMAT 1 e 2-DAEE*)

A CORREÇÃO DOS PROBLEMAS LOCAIS
DEVE CONSIDERAR AS CAPACIDADES
MÁXIMAS DO CORPO RECEPTOR
(IMPACTO CONTROLADO)



VAZÕES DE
RESTRIÇÃO



CONTENÇÃO NA
SUB-BACIA

Amortecimento em Reservatórios:

- On-line
- Off-line

Amortecimento nas Calhas:

- Redução de velocidades
- Parques Lineares
- Soleiras ao Longo dos Canais

Controle da Quantidade: Reservação

□ On-line

- Instalados no eixo do Rio/Córrego
- Entrada e saída por gravidade
- Saída controlada por vertedouro e/ou orifício de fundo
- O córrego “passa” pelo reservatório
- Requer áreas maiores de implantação (baixas profundidades)

□ Off-line

- Instalados à margem do Rio/Córrego
- Entrada por gravidade – controle de entrada por vertedor lateral
- Apenas a vazão excedente (de cheia) é vertida para o reservatório (seco na maior parte do tempo)
- Esvaziamento por bombeamento
- Áreas menores – grandes profundidades –

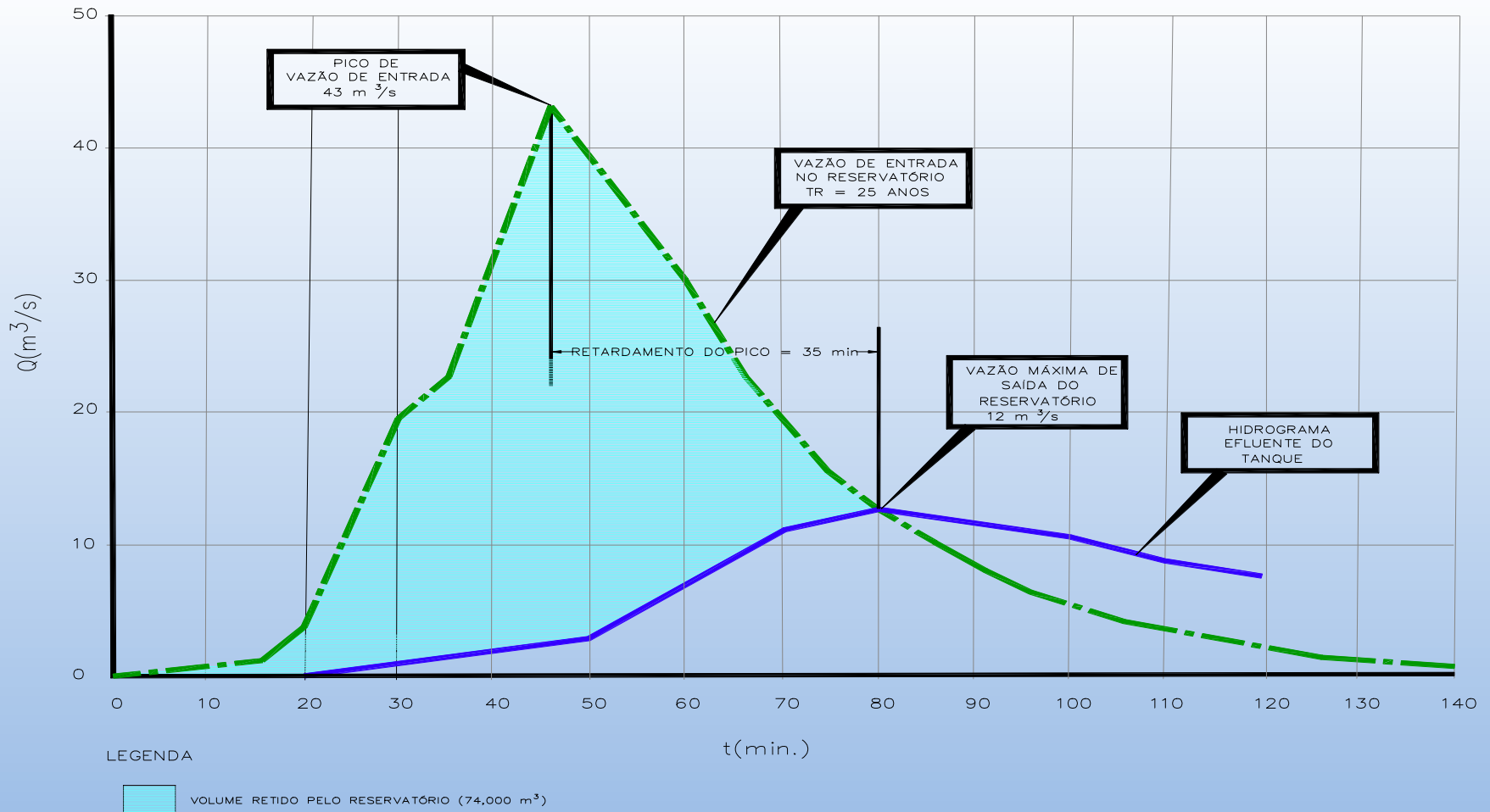
Controle de Quantidade :Reservatórios

□ Exemplo: Reservatório Pacaembu- On Line- 74.000 m³



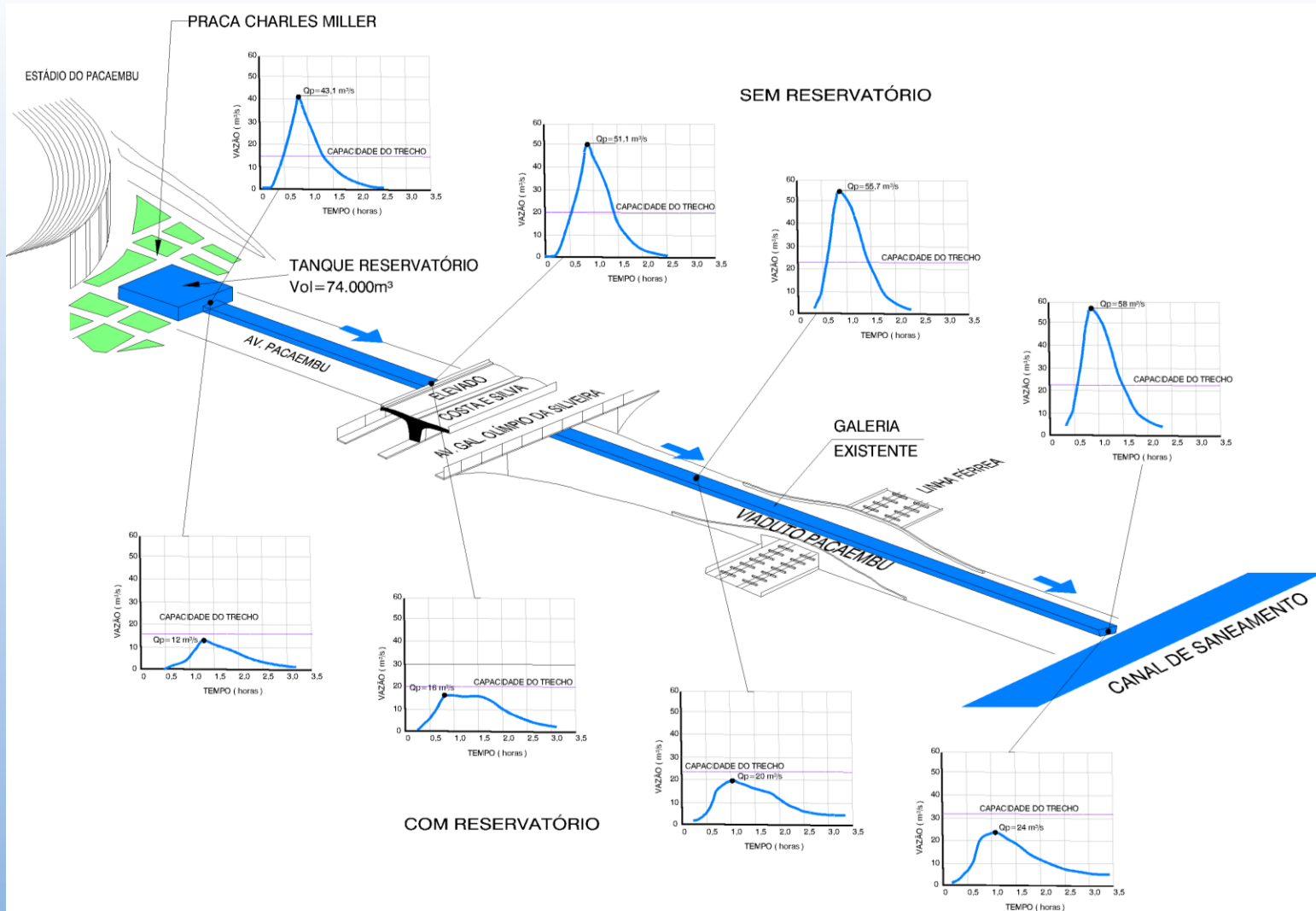
Controle de Quantidade

Amortecimento em Reservatórios.Exemplo Pacaembu



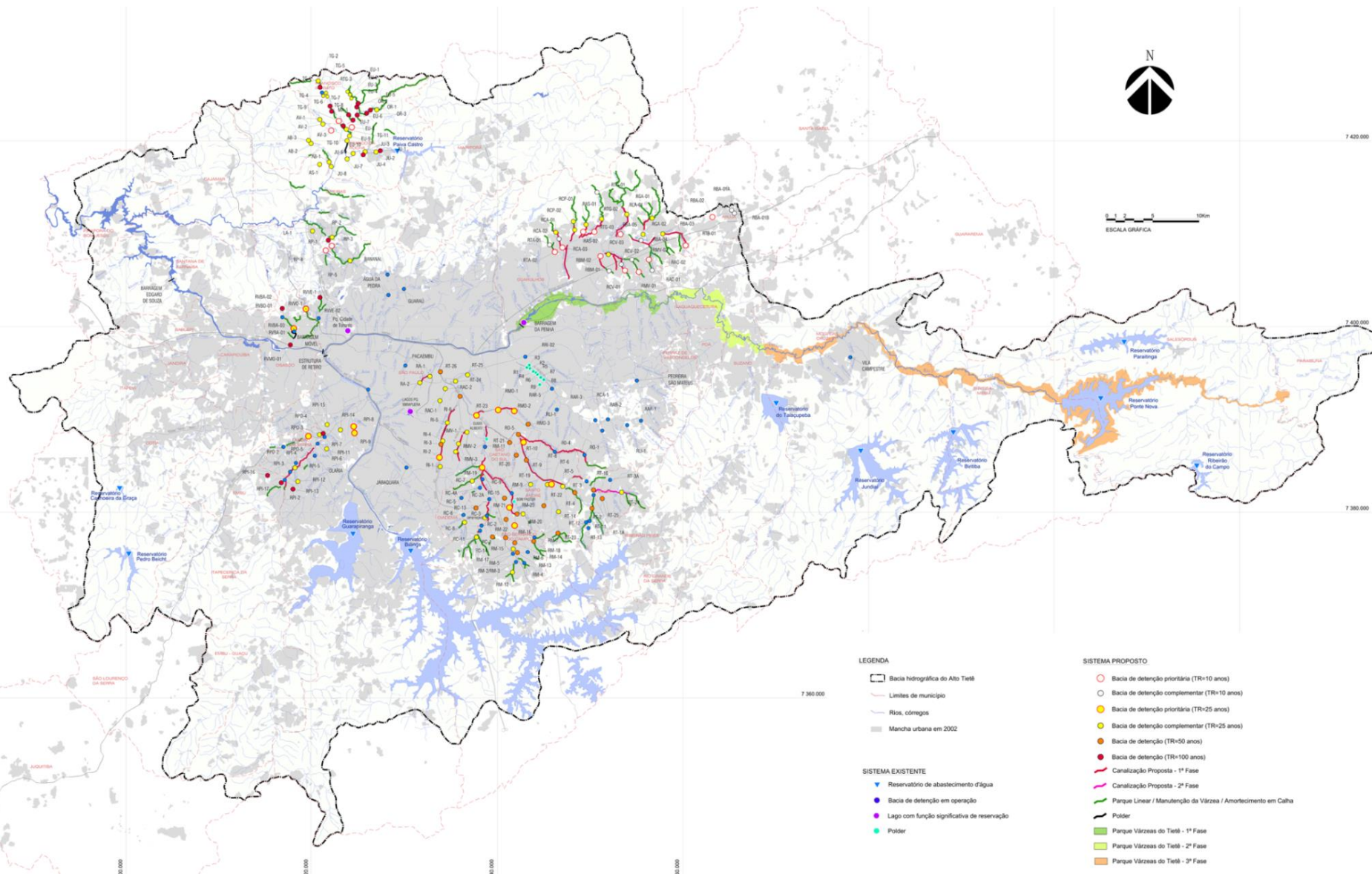
Estudo de caso: Reservatório Pacaembu – São Paulo

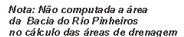
Influência do reservatório ao longo da av. Pacaembu



Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê – PDMAT

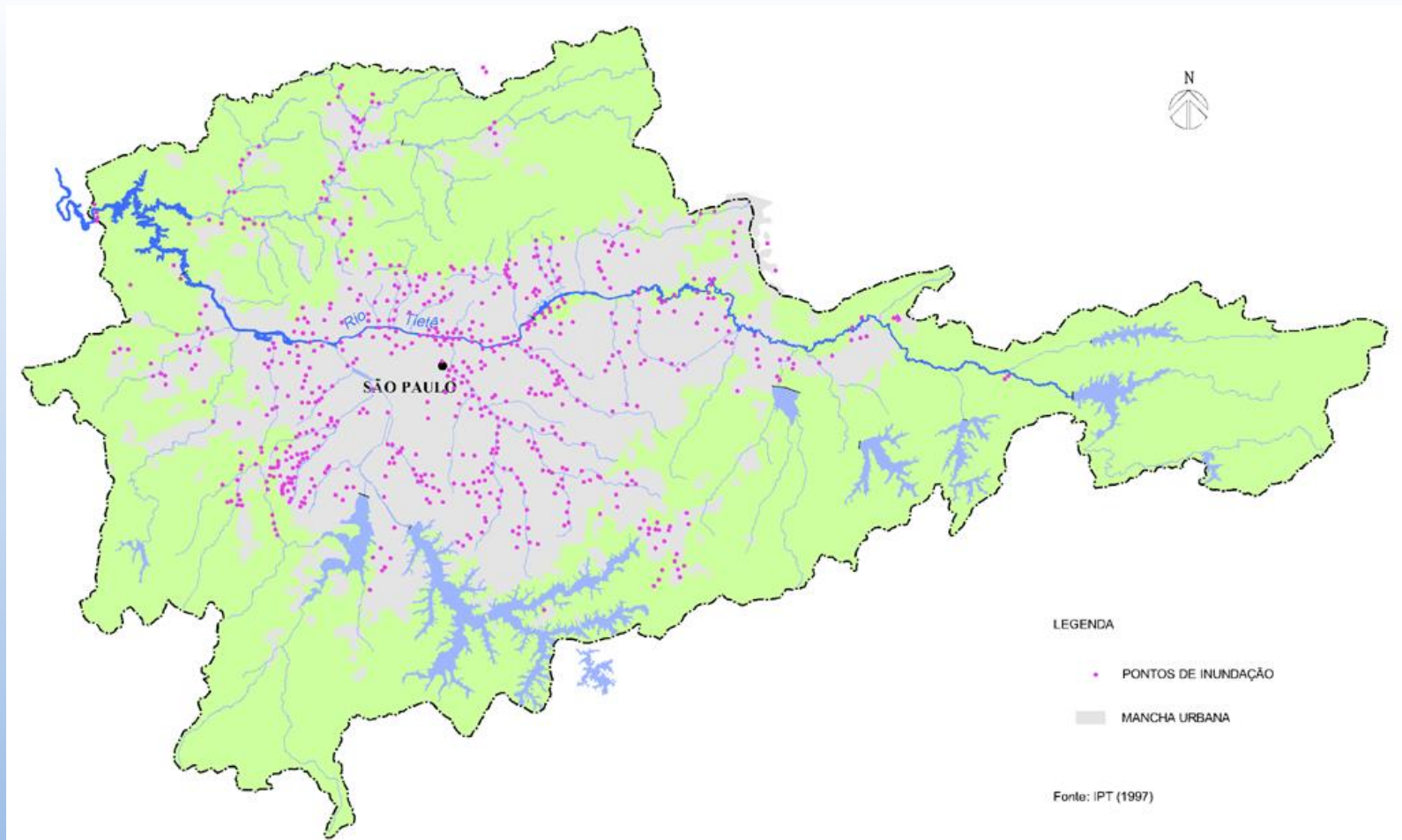
Intervenções propostas e executadas





Bacia do Alto Tietê -RMSP

Pontos Críticos de Inundação-1997



Drenagem Urbana Sustentável

Reservatórios na Bacia do Alto Tietê

Reservatórios Existentes na Bacia do Alto Tietê				
Bacia	Área de Drenagem (km²)	Reservatórios Existentes / Construção	Volume Disponível (mil m³)	Volume Previsto (mil m³)
Tamanduateí	330	21	4.721	13.400
Pirajuçara	72	7	1.200	3.300
Vermelho	29	3	166	1.400
Médio Juqueri	263	7	1.100	4.600
Baquirivu Guaçu	136	4	3.040	5.540
Canal de Circunvalação	33	2	1.000	3.500
Aricanduva	100	11	2.315	2.725
Cabuçu de Baixo	41	2	450	450
Pacaembu	3	1	74	74
Água Espraiada	11	1	380	380
Zavuvus	9	2	230	230
Morro do S	22	3	274	524
Ipiranga	23	2	590	775

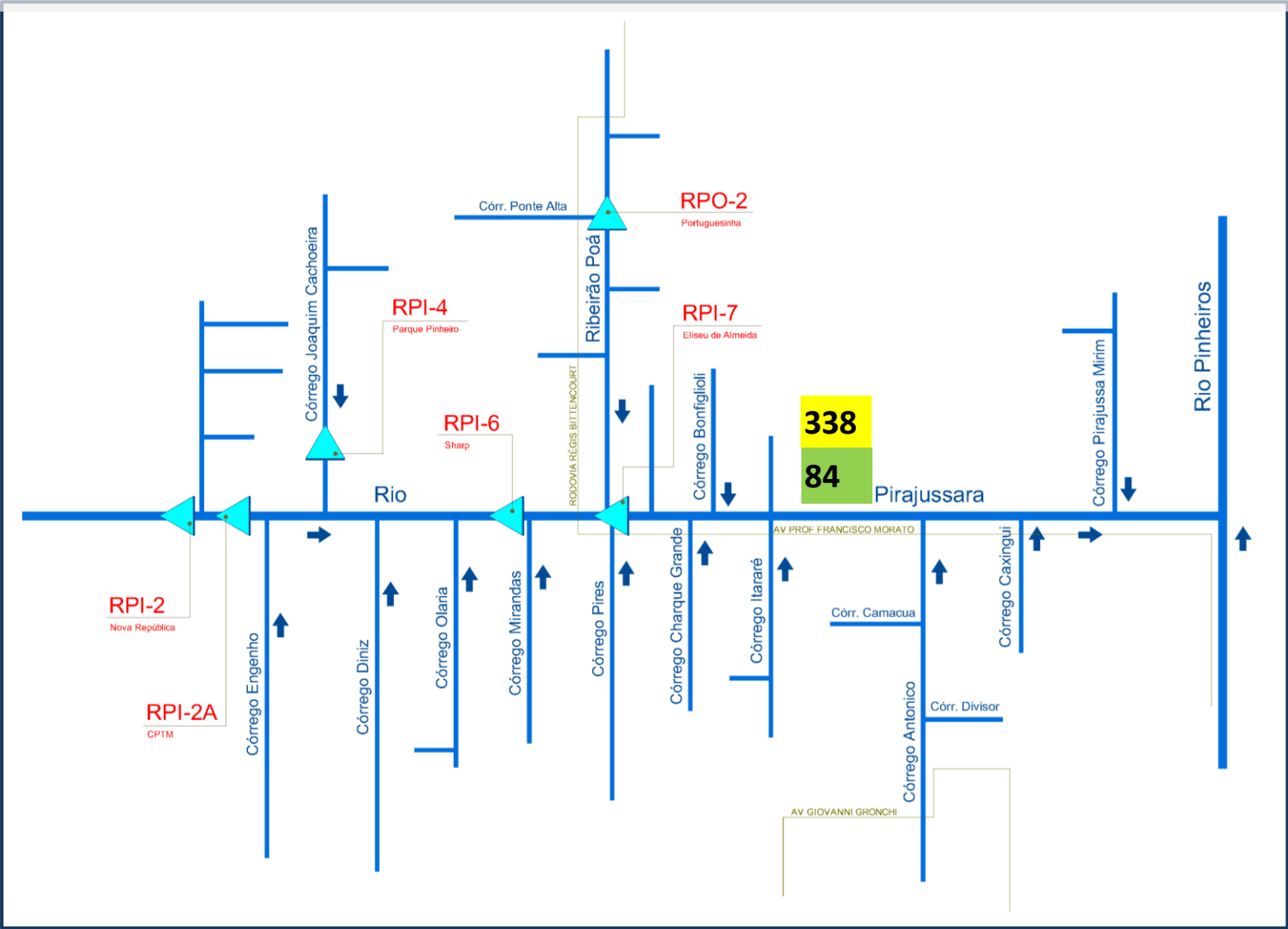
1ª Etapa: Controle de quantidade

Amortecimento nos Canais .Rio Aricanduva



Controle do impacto a jusante

Reservação x Ampliação de Capacidade → Ex. Cór. Pirajussara



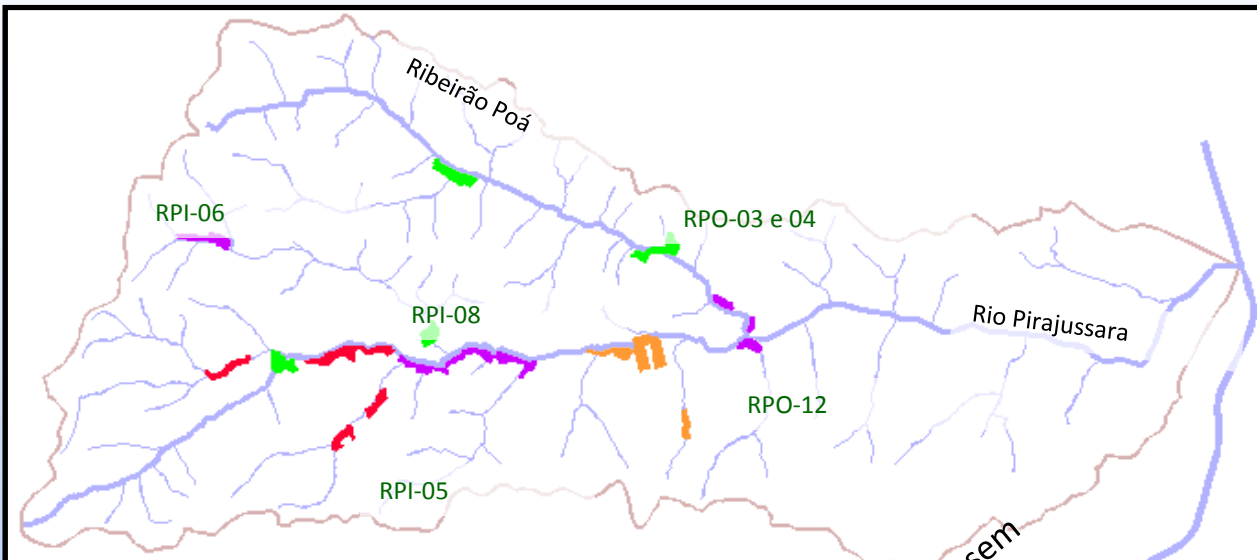
Q-TR25 COM AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE (m³/s)

Q-TR25 COM RESERVAÇÃO + RETARDO (m³/s)

Controle do impacto a jusante

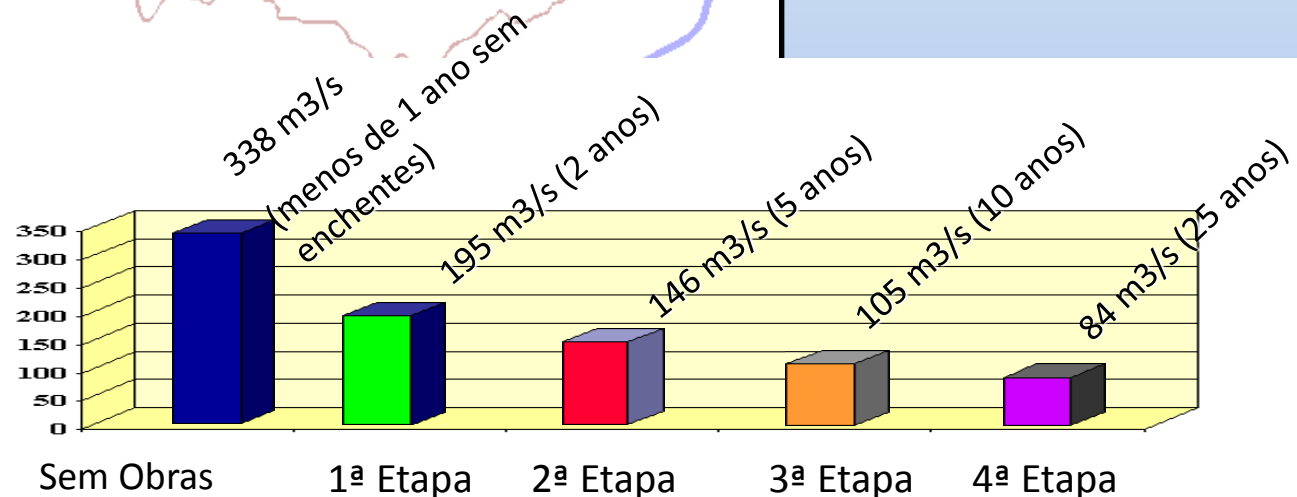
Reservação x Ampliação de Capacidade → Ex. Córreg. Pirajuçara

□ Implantação em etapas: obtenção de níveis de garantia progressivamente maiores por etapa de implantação das intervenções → TR 10, 25 e 100 anos



Córrego Pirajuçara

Vazões defluentes no início do trecho em galeria (TR=25 anos)



Controle da Quantidade: Amortecimento em Reservatórios

□ Reservatório Off-line a Gravidade → RT-1A Mauá – 136.000 m³



Controle da Quantidade: Amortecimento em Reservatórios

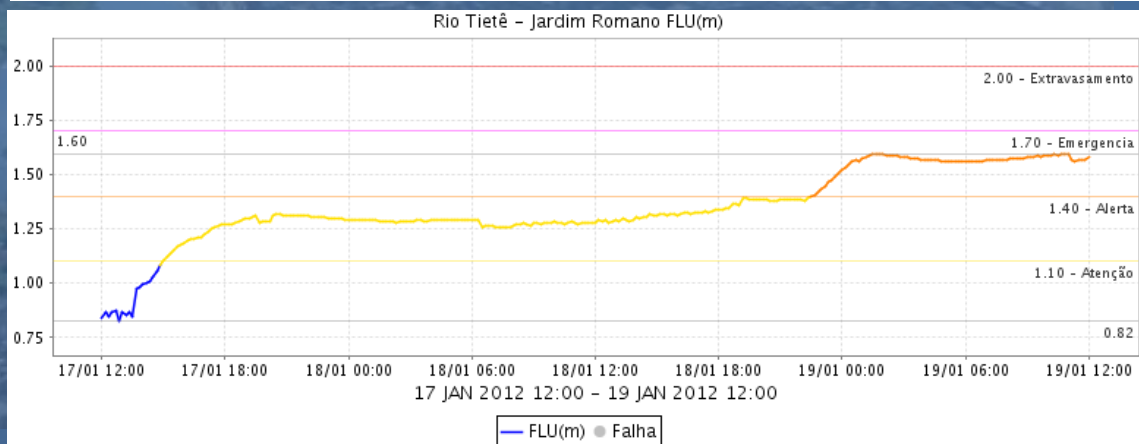
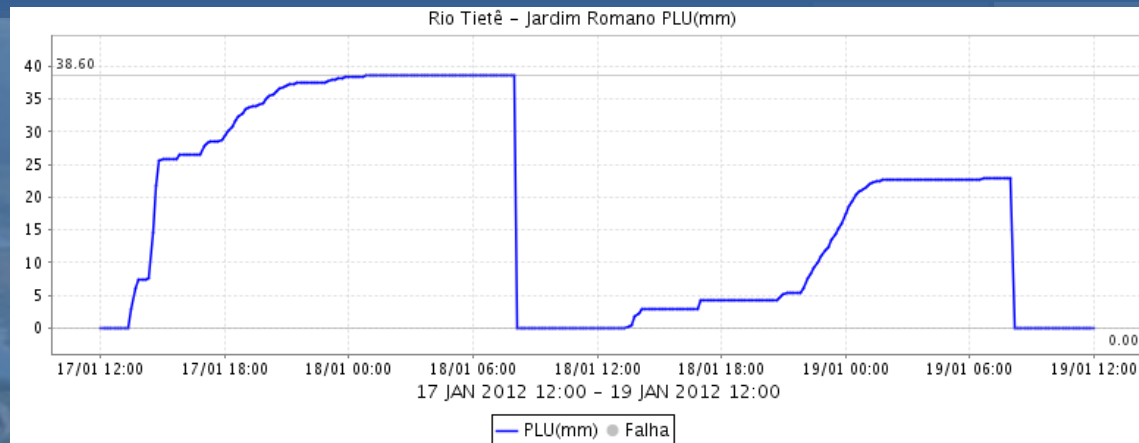
□ Reservatórios Off-line com bombeamento → Reservatórios RMSP



Controle da Quantidade:

Sistema de proteção de áreas baixas (Polderes)

Polder Jardim Romano



POSTO JARDIM ROMANO - SAISP
EVENTO CHUVOSO DE 17 E 18/01/2012

Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê – PDMAT

❑ Bacia do Rio Tamanduateí: Reservatórios Construídos

**Reservatório AC1 Vila Rosa
São Bernardo do Campo**



**Reservatório TC2
Piraporinha Diadema**



**Reservatório AT3 Petrobrás
Tamanduateí - Mauá**



**Reservatório TM7 Canarinho
Saracantã – S. Bernardo do Campo**



**Reservatório AT3a
Corumbé Mauá**



Reservatório AC-1

Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê – PDMAT

□ Bacia do Rio Tamanduateí: Reservatórios Construídos



Reservatório TM-7



Reservatório AO-1



Reservatório RC-2A



Reservatório AT-1A



Reservatório TM2 -TM3



Reservatório AM-3 - Santo André