



Recursos Hídricos, Saneamento e Gestão Metropolitana - Novos Desafios

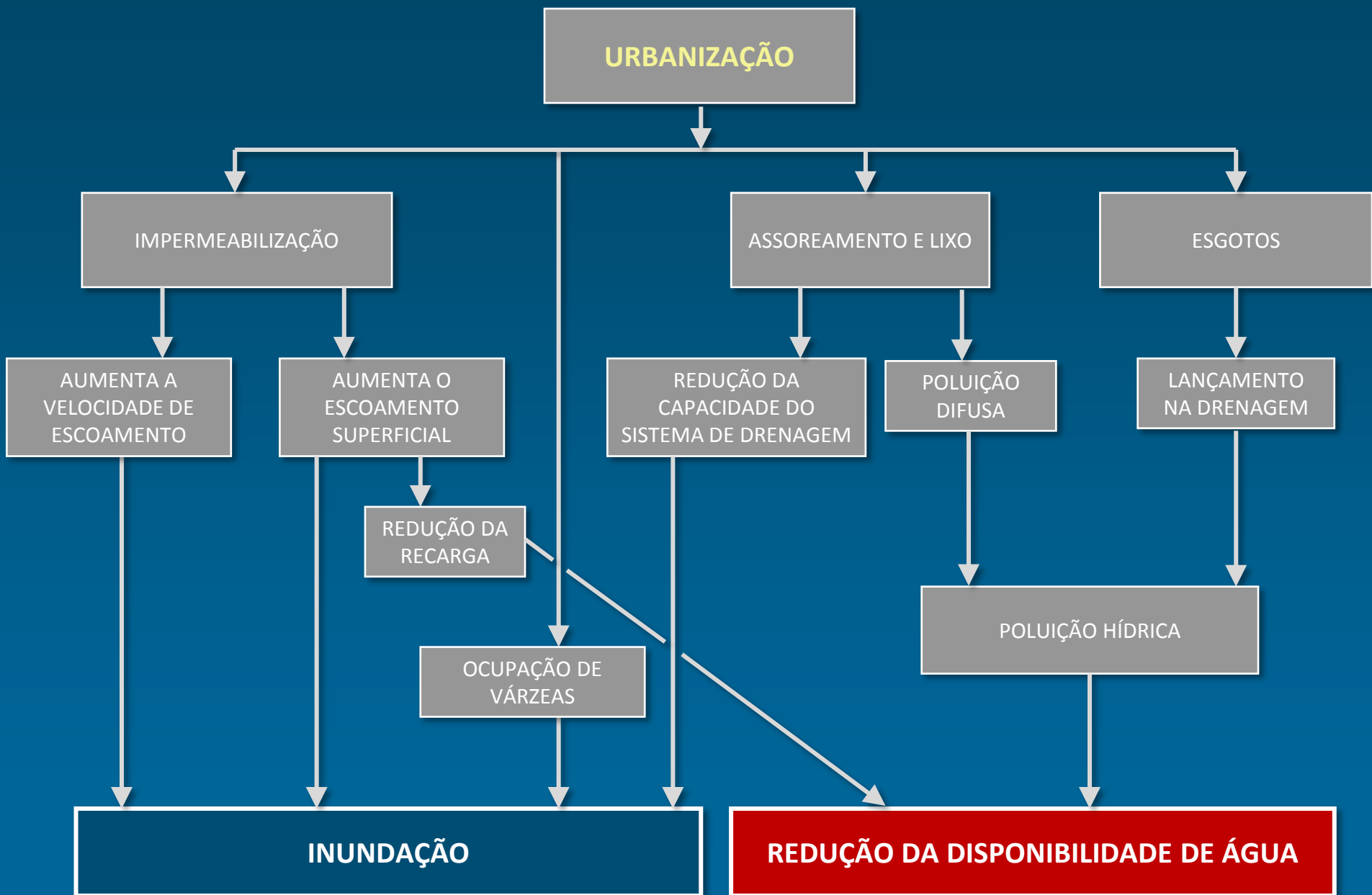
# Manejo de Águas Pluviais

Luiz Fernando Orsini Yazaki

30 de novembro de 2011



# Desafios: controlar os impactos da urbanização



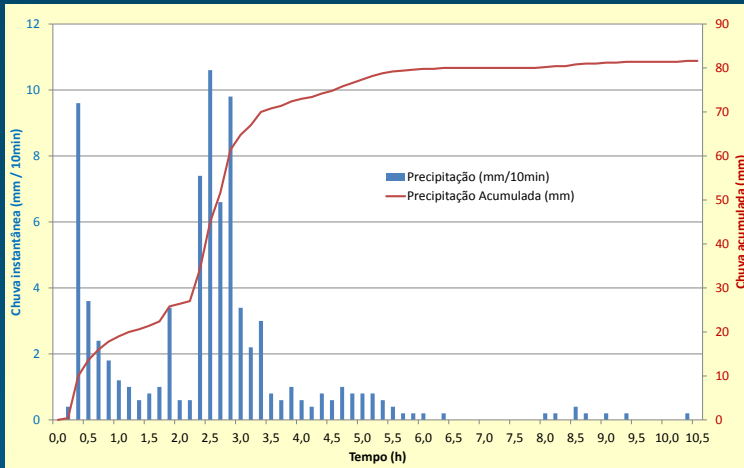


# Desafio 1: reduzir os riscos de inundação

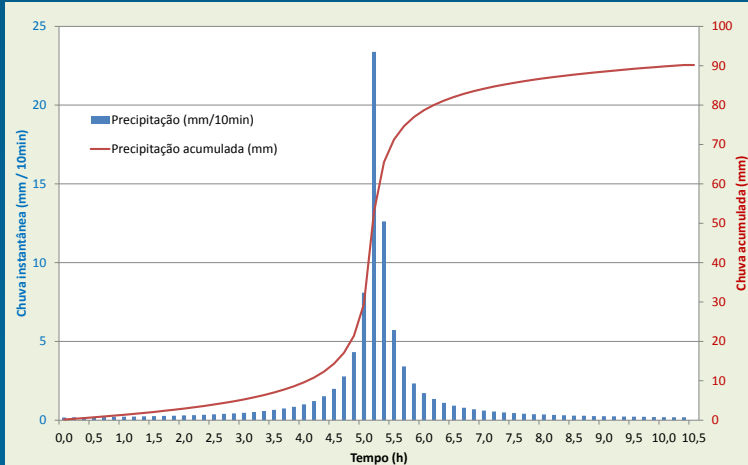
- 
- De novembro de 2010 a abril de 2011 foram registrados pelo CET no Município de São Paulo:
- 1.235 alagamentos
  - 578 pontos diferentes da cidade
  - 200 pontos tiveram 2 ou mais ocorrências



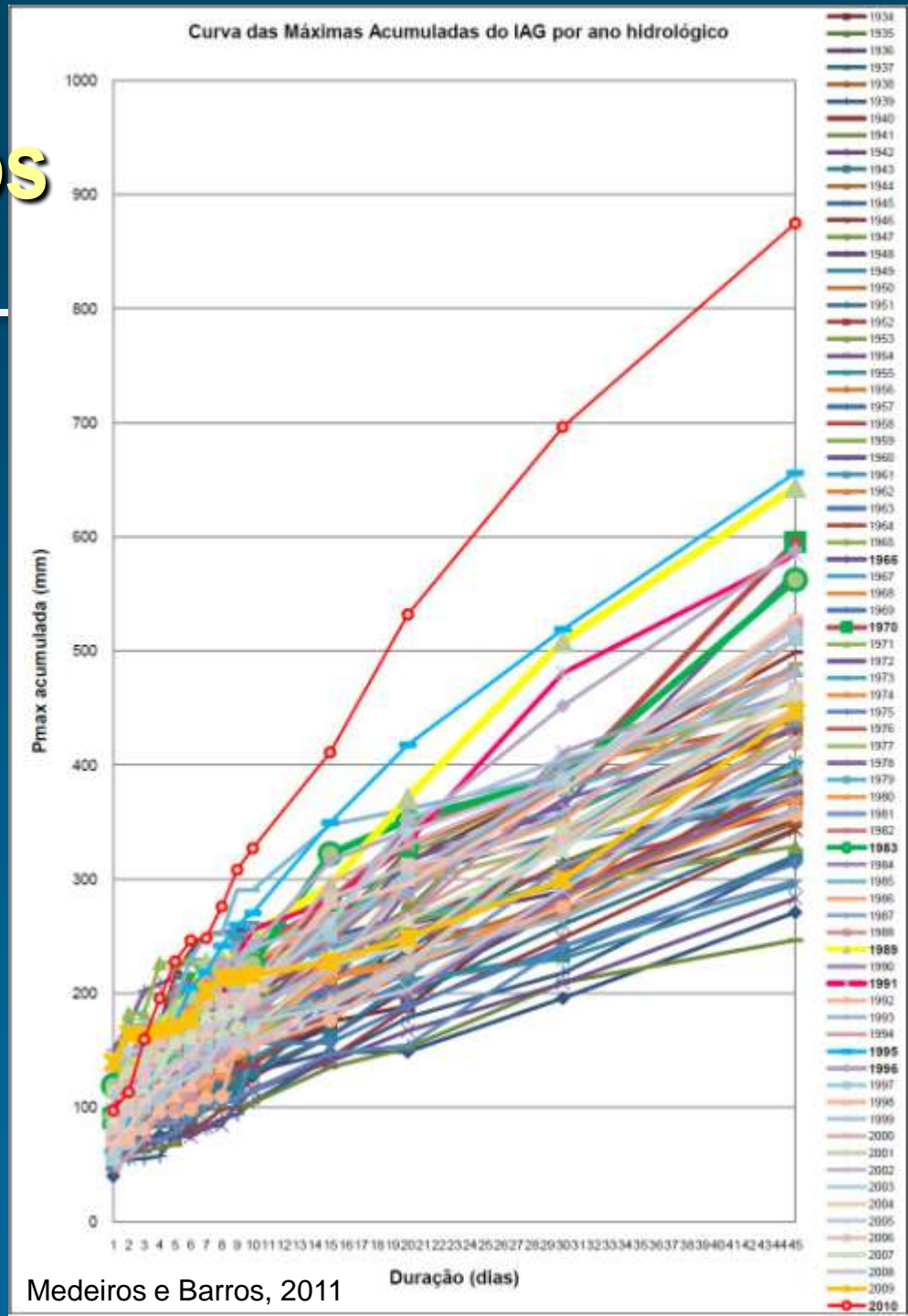
# Critérios hidrológicos



Evento real



Evento sintético



Medeiros e Barros, 2011

Duração (dias)

# Critérios hidrológicos

## Critérios Atuais

- ✓ TR = 25 anos
- ✓ Duração= 2h
- ✓ Distribuição temporal: modelos teóricos
- ✓ Distribuição espacial: coeficiente de redução

## Crtérios Propostos

- ✓ TR = 100 anos
- ✓ Eventos de longa duração
- ✓ Distribuição temporal: baseada em distribuições críticas observadas
- ✓ Distribuição espacial: a mais crítica entre as observadas
- ✓ Verificação para eventos críticos reais

# Critérios hidráulicos

---

## Critérios Atuais

- ✓ Simulações por trechos
- ✓ Modelos 1D
- ✓ Soluções pontuais
- ✓ Reservação concentrada em alguns pontos
- ✓ Obras em concreto

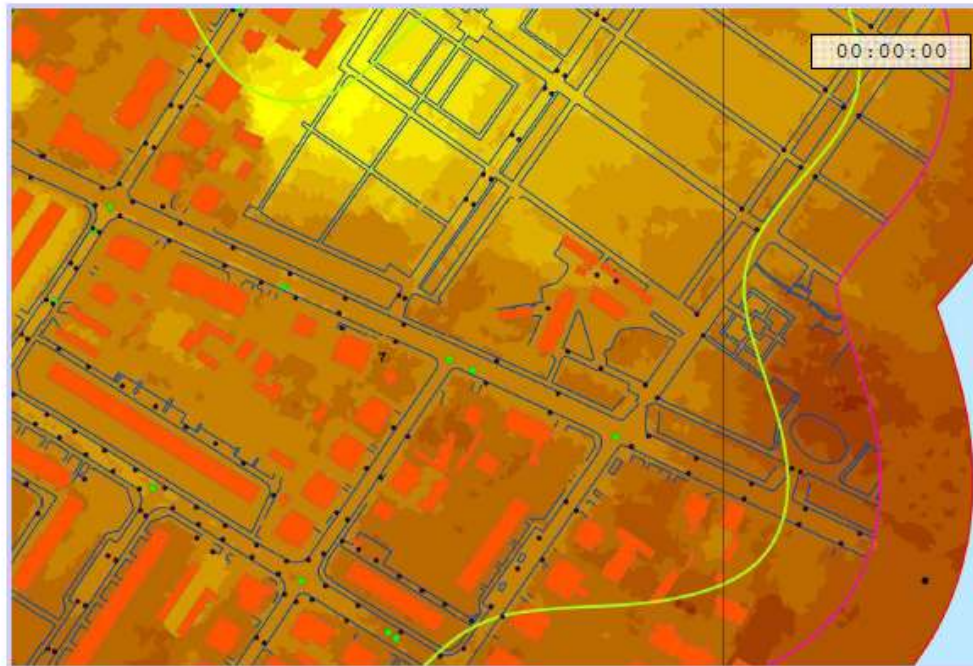
## Crtérios Propostos

- ✓ Simulações do sistema
- ✓ Modelos 2D
- ✓ Soluções por bacias
- ✓ Reservação distribuída em reservatórios lineares
- ✓ Parques lineares

# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



Urban Drainage Master Planning

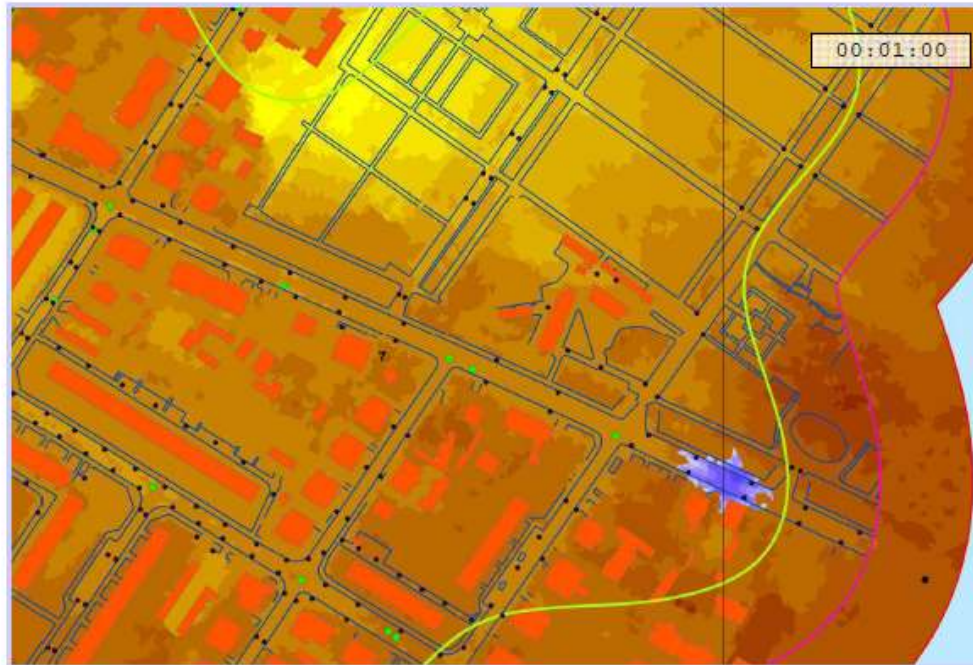




# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



Urban Drainage Master Planning

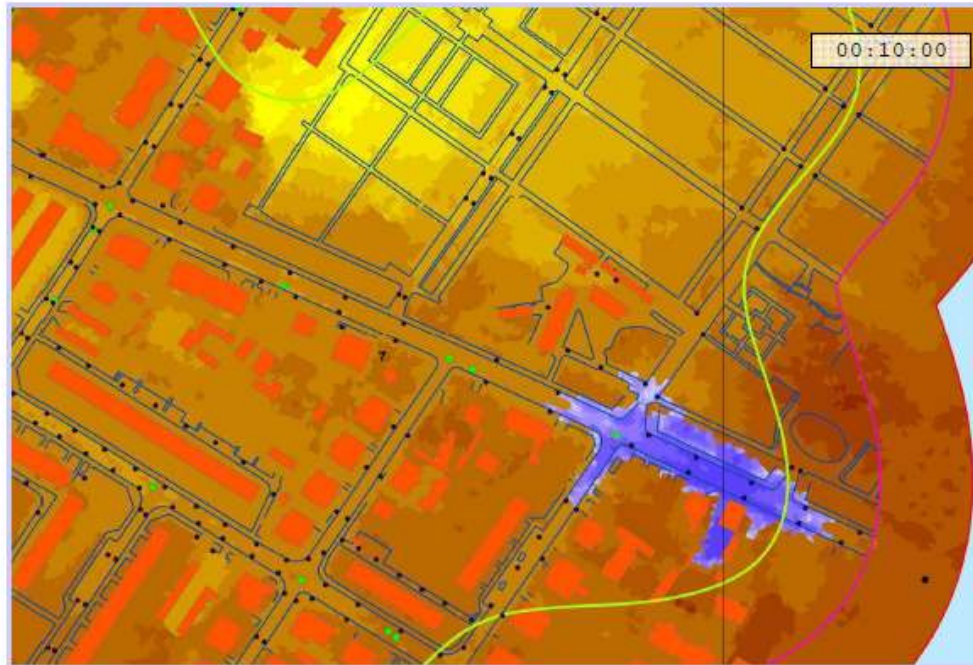




# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



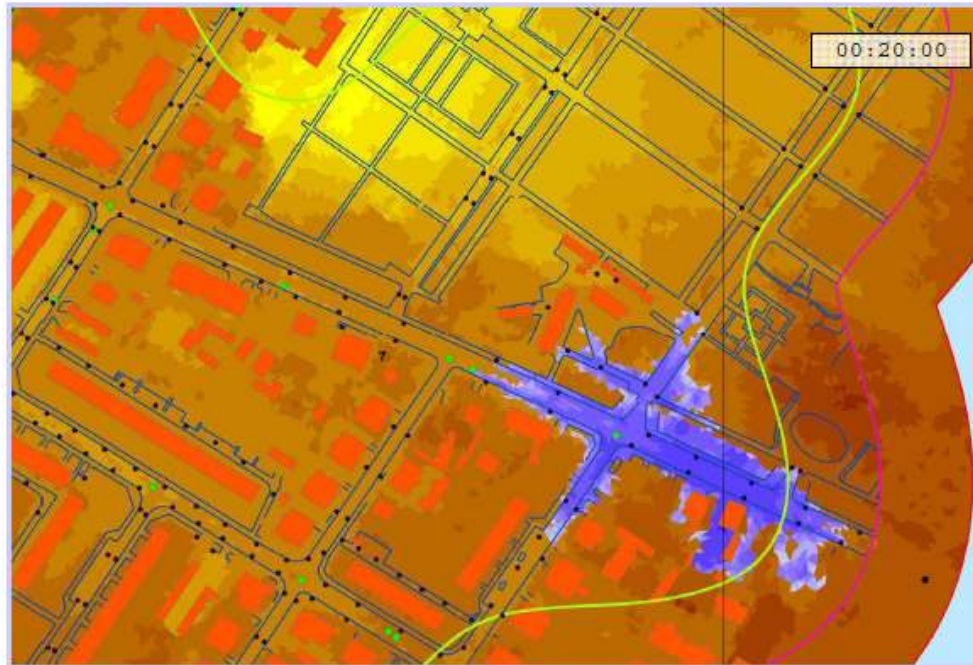
Urban Drainage Master Planning



# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



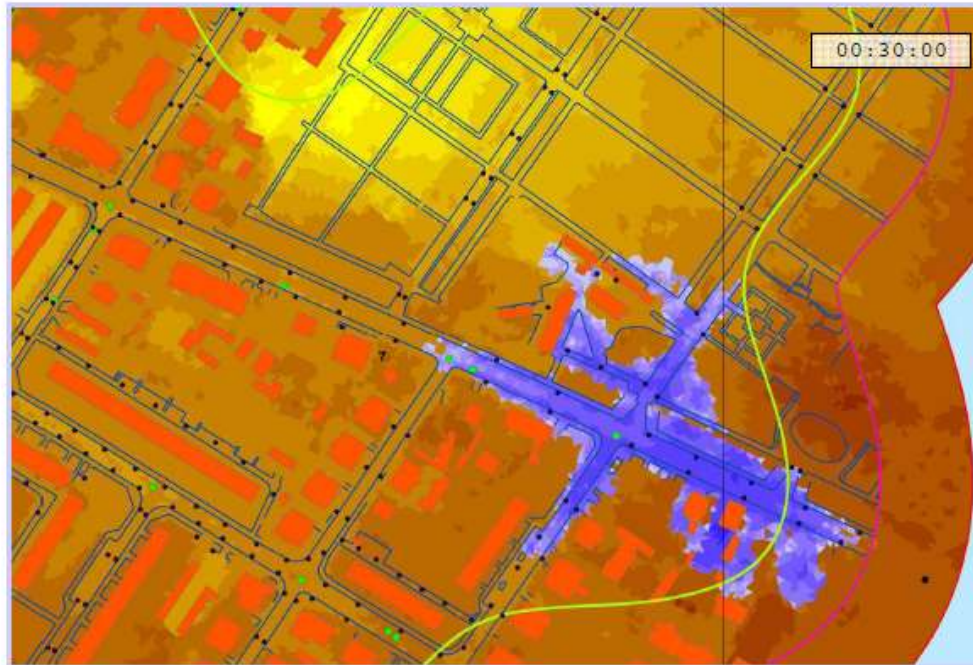
Urban Drainage Master Planning



# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



Urban Drainage Master Planning

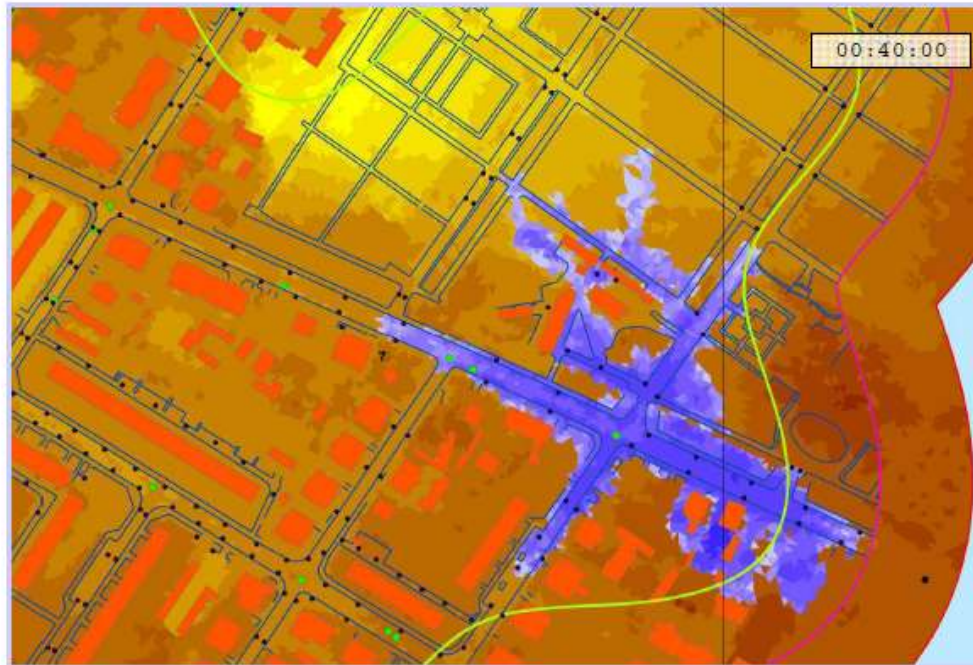




# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



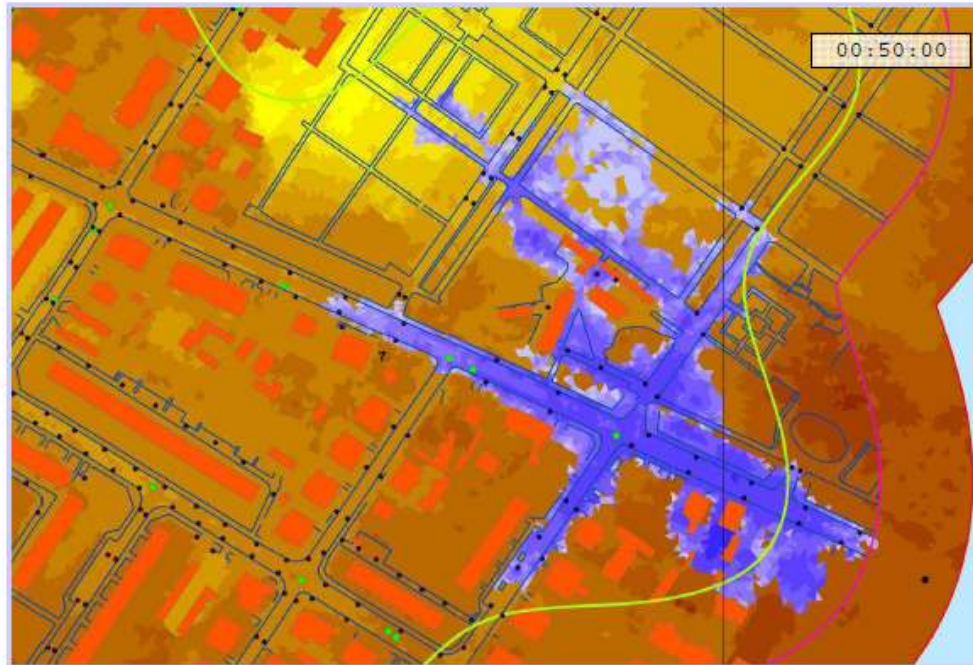
Urban Drainage Master Planning



# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



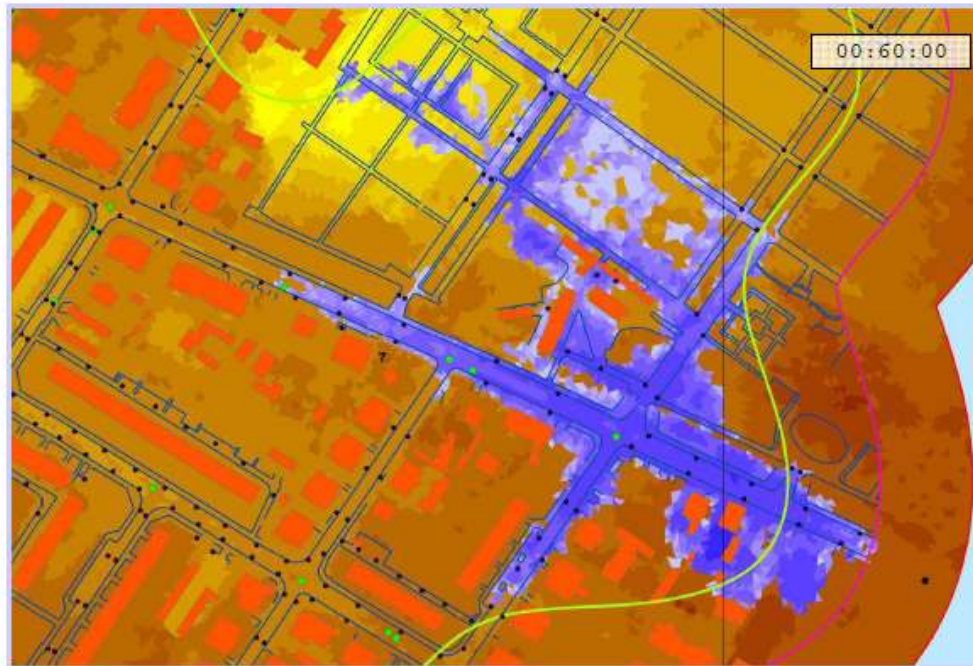
Urban Drainage Master Planning



# Modelos de simulação mapeamento de áreas de inundação



Urban Drainage Master Planning





# Desafio 2: reduzir a poluição difusa através de nova concepção de sistemas de drenagem



Orsini, 2008

Rio Pinheiros



Orsini, 2008



Orsini, 2002

São Paulo, Zona Leste



FSP, 06/11/ 2011



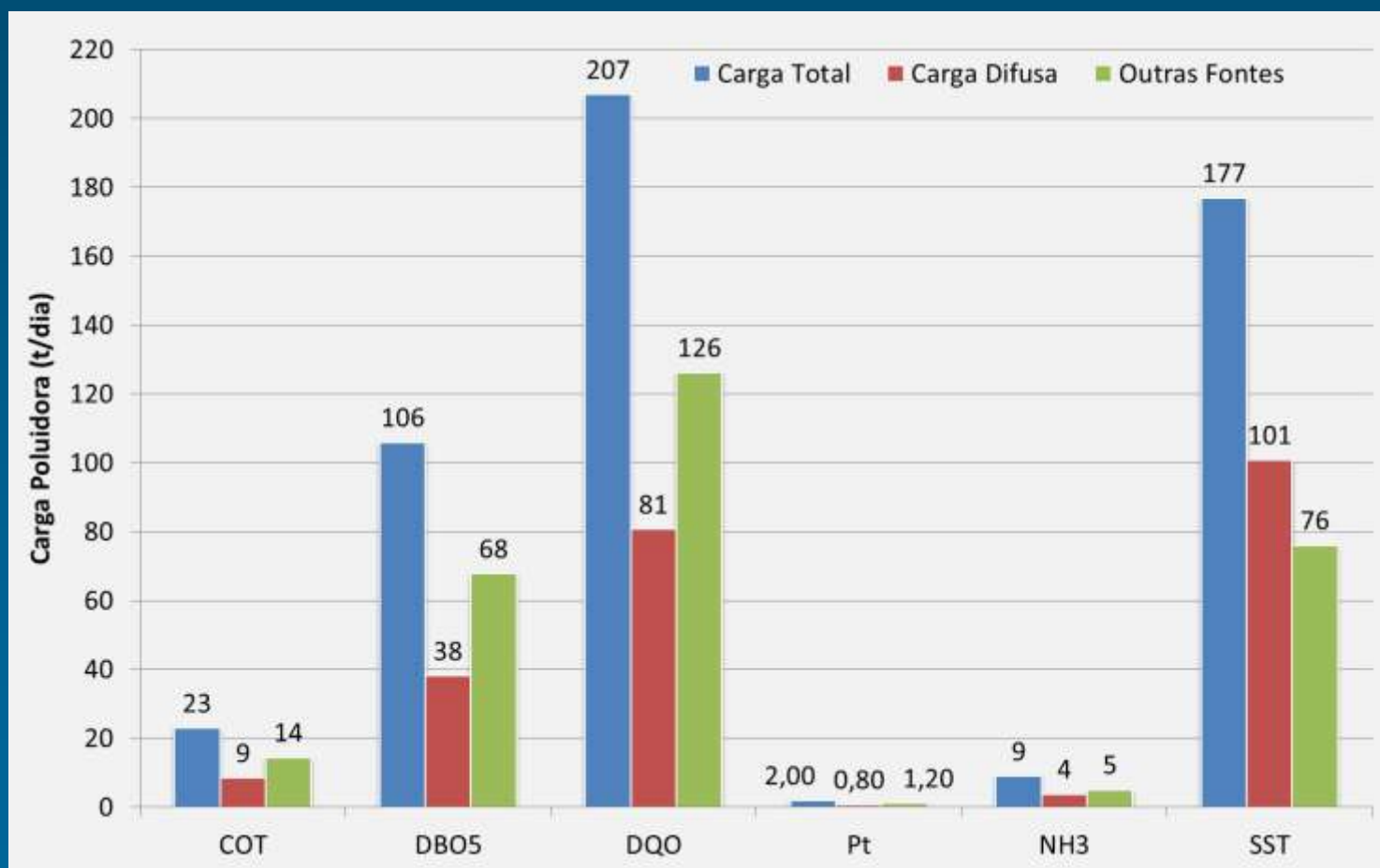
Orsini, 2006

Reservatório Billings

# Carga difusa no Rio Pinheiros

monitoramento de 18 eventos entre agosto e dezembro de 2009

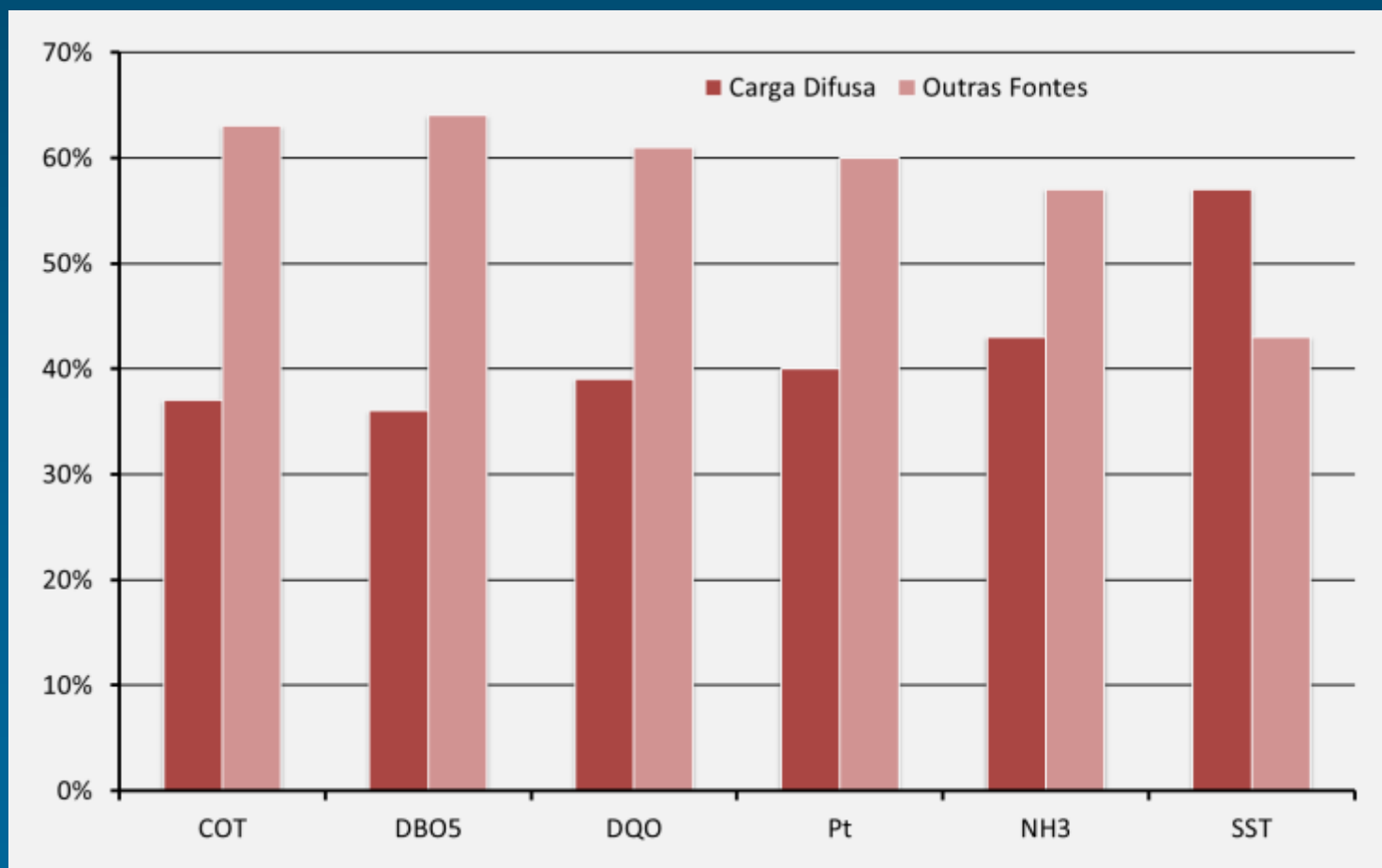
Cargas totais, carga difusa e de outras fontes (tonelada/dia)



# Carga difusa no Rio Pinheiros

monitoramento de 18 eventos entre agosto e dezembro de 2009

Proporção carga difusa x outras fontes de poluição





# Desafio 3: sistema de gestão integrado

---

- Integração interdisciplinar
  - Manejo de águas pluviais, outros serviços de saneamento, urbanismo, meio ambiente, habitação
- Integração territorial
  - Planejamento e gestão por bacia hidrográfica
  - Regulamentação por unidades administrativas: subprefeituras, regionais SEHAB, municípios
- Integração administrativa
  - 75 órgão municipais, 35 municípios da Bacia do Alto Tietê, Estado, DAEE, SABESP, EMAE, etc.
- Plano de longo prazo
  - Com metas, cronograma físico-financeiro

# Plano Municipal de Águas Pluviais de São Paulo – PMAPSP

## O que há de novo

---

- Programas de drenagem por bacia hidrográfica:
  - Meta: segurança equivalente a 100 anos de TR em 2040
  - Intervenções de curto, médio e longo prazo (com custos e cronograma)
  - Uso do estado da arte em modelagem computacional hidrológica e hidráulica
  - Zoneamento de inundação para diversos cenários
  - Regulamentação por distrito administrativo

# Plano Municipal de Águas Pluviais de São Paulo – PMAPSP

## O que há de novo

---

- Técnicas de controle de cheias com controle de poluição
- Programas de comunicação social e educação ambiental → gestão participativa
- Cadastro do sistema de águas pluviais
- Programa de manutenção
- Monitoramento hidrológico e hidráulico
- Articulação com os Planos de Água, Esgotos e Resíduos Sólidos
- Articulação com o PDMAT 3



# Plano Municipal de Águas Pluviais de São Paulo – PMAPSP

## O que há de novo

---

- Desenvolvimento tecnológico
  - Capacitação de recursos humanos
  - Projetos avançados em bacias piloto: medidas compensatórias, wetlands construídas, controle de carga difusa
- Sistema de gestão
  - “Agência Municipal de Águas Pluviais” para gerenciar os Programas de Drenagem
  - Grupo gestor intersetorial para promover a gestão integrada

# Valorização do ambiente urbano



São Paulo, Córrego Águas  
Espaiadas, 2007



Fort Collins, EUA, 2011



# Controle de resíduos sólidos



São Paulo, Córrego Zavuvus



Fort Collins, EUA, 2011



# Controle dos impactos na fonte



Av. Faria Lima, 16/02/11 - UOL



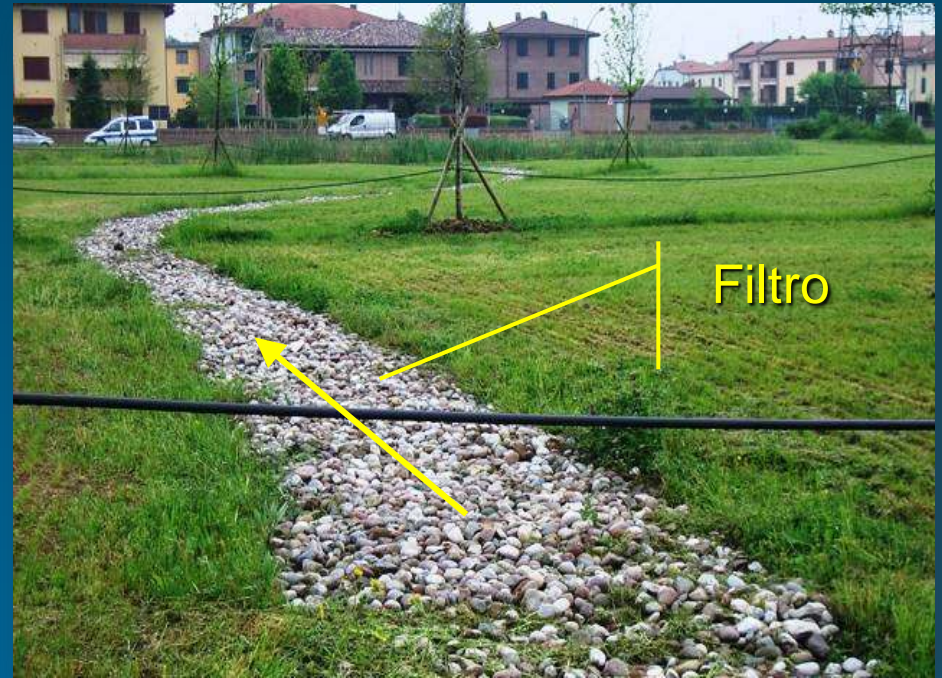
Toscana, It, 2011

# Redução da carga difusa





# Trattamento e Amortecimento de AP próximo à fonte

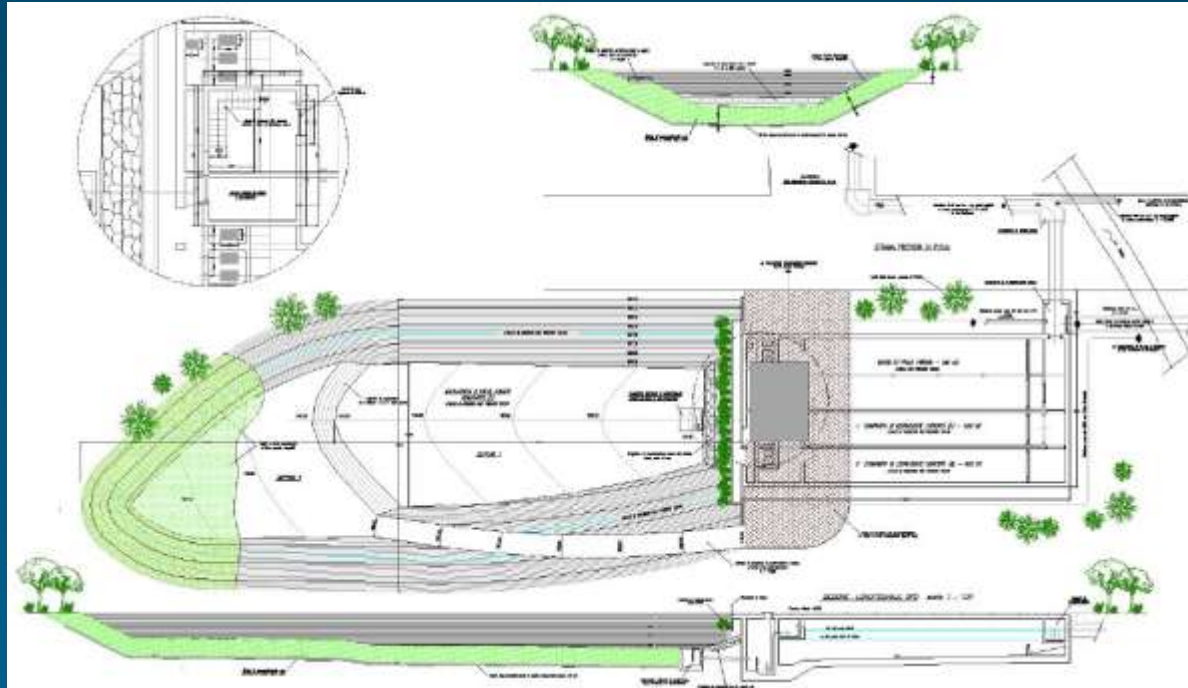


Bologna, It, 2006





# Reservatórios de amortecimento com separação das águas de 1ª chuva



Milão, It

# Tratamento de esgotos e das águas de 1ª chuva





# **FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA**

[luizorsini@fcth.br](mailto:luizorsini@fcth.br)