



Projetos de engenharia de águas urbanas Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Luiz Fernando Orsini Yazaki

Maceió, 20 de novembro de 2018

Ministério das Cidades
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas - 2015



Os Desafios do SNIS - Água Pluviais

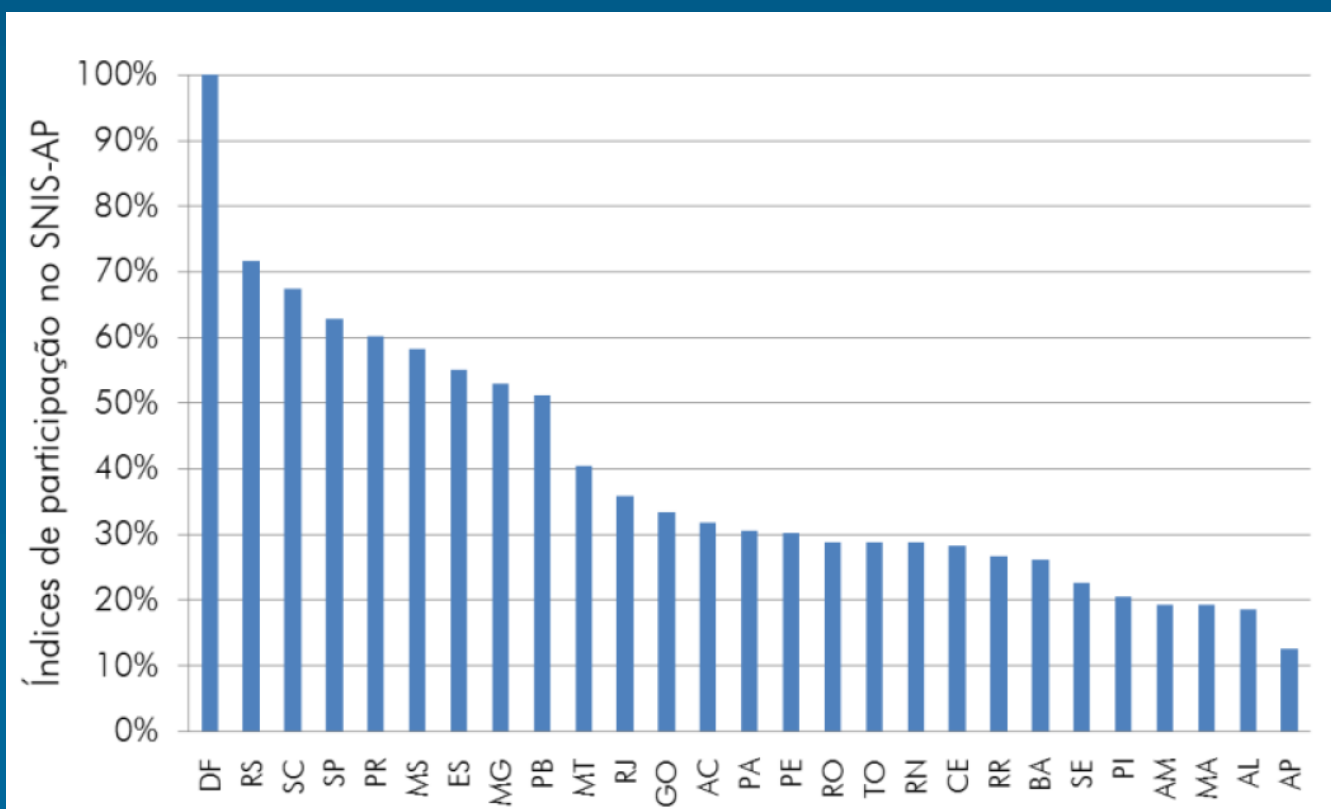
SNIS-AP 2015

Municípios participantes

2.541 municípios participaram

- 46% dos municípios brasileiros
- 67% da população urbana nacional
- 24 capitais *

Não participaram:
Macapá, Manaus e Goiânia



Alguns resultados

Infraestrutura e gestão de riscos

Vias públicas urbanas com pavimentação e meio-fio	29 %
Vias públicas urbanas com redes ou canais pluviais subterrâneos	10 %
Municípios com reservatório de amortecimento	3,5 %
Municípios com parques lineares	13 %
Municípios com soluções de “drenagem natural”	18 %
Municípios com sistema unitário drenagem-esgotos	31 %
Municípios com sistemas separadores drenagem-esgotos	47 %
Municípios com “ outro tipo ” de sistema drenagem-esgoto e que não responderam	22 %
Municípios sem sistemas de alerta	87 %
Municípios sem cadastro técnico parcial ou total do sistema de DMAPU	81 %
Municípios sem Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	80 %
Municípios sem nenhum tipo de mapeamento de áreas de risco	67 %

Alguns resultados

Impactos de eventos hidrológicos

Domicílios em situação de risco de inundação	4,2 %
Desabrigados ou desalojados nos últimos 5 anos(2011 – 2015)	1.135.752
Número de mortos nos últimos 5 anos (2011 – 2015)	1.137
Situações de Emergência reconhecidas nos últimos 5 anos (2011 – 2015)	1.418
Estados de calamidade reconhecidos nos últimos 5 anos (2011 – 2015)	79
Municípios registraram alagamentos, enxurradas e inundações nos últimos 5 anos*	57 %
Municípios Críticos segundo o Relatório Anual de Avaliação do PPA - Plano Plurianual 2012-2015, do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão	821
Municípios Críticos que participaram da coleta do SNIS	387 (47 %)
Meta do PLANSAB para 2033	11 %

Alguns resultados

Finanças

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

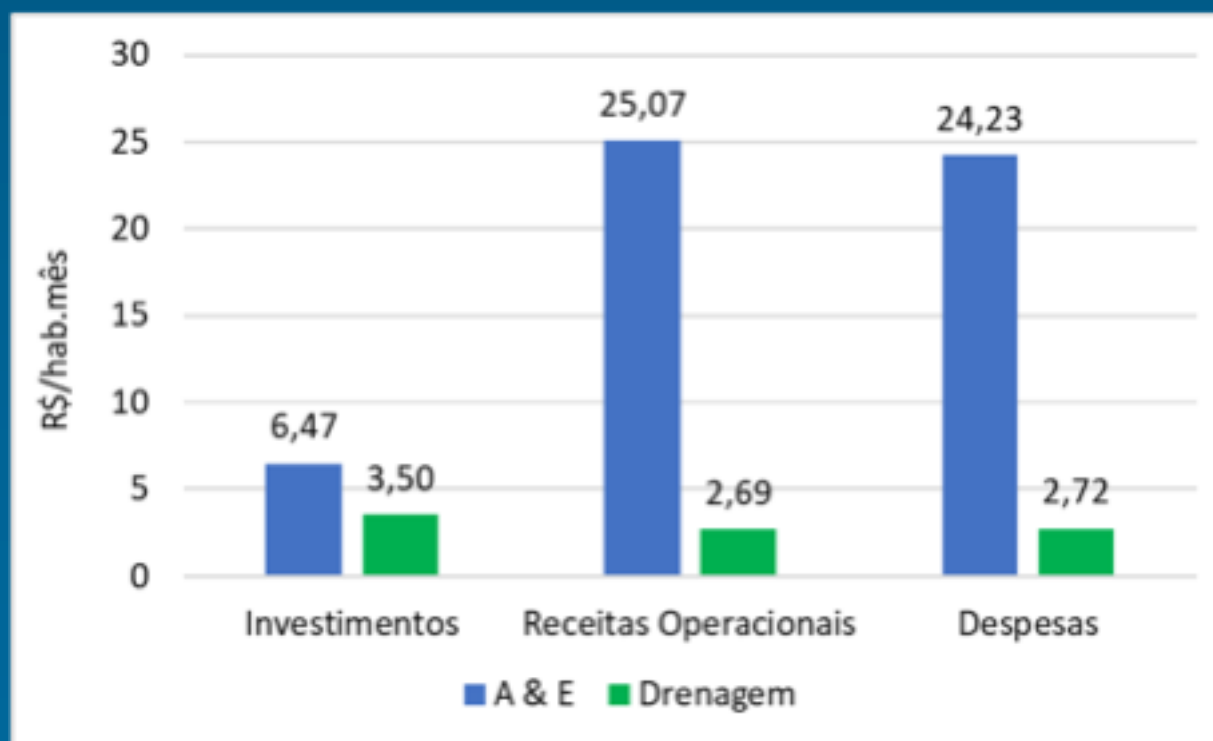
Municípios que declararam ter investido em DMAPU em 2015	20 %
Municípios que cobram taxa específica pelos serviços de DMAPU	15 (0,6 %)
Taxa média cobrada pelos serviços de DMAPU (por un. edificada/mês)	R\$ 53,00
Investimento total	R\$ 2 bilhões
Receita operacional total	R\$ 89 milhões
<i>Prejuízos médios anuais decorrentes de desastres naturais 1995 a 2014*</i>	<i>R\$ 6,85 bilhões</i>

* UFSC/Banco Mundial

Água e Esgotos

Investimento total	R\$ 12,2 bilhões
Receita operacional total	R\$ 47,3 bilhões

Investimentos, Receitas Operacionais e Despesas per capita/mês



A & E – em relação à população atendida por serviços de abastecimento de água (157,2 milhões)
DMAPU – considerando os municípios que forneceram os dados

ALGUNS DESAFIOS

Alguns desafios

- ✓ Muitas questões foram respondidas só por uma parte dos municípios
 - Altos índices de respostas em branco e zero
 - Alta incidência de avisos e erros
- ✓ Subnotificação de desabrigados, desalojados, mortos
 - Subnotificações são comuns no sistema de registros S2ID da Defesa Civil
- ✓ Bom Plano Diretor é a base de um bom planejamento
 - 67% dos municípios declararam **não** possuir mapeamento de área de risco
 - 81% dos municípios declararam **não** possuir algum cadastro
 - 80% dos municípios **não** declararam possuir Plano Diretor
- ✓ Investimentos, despesas e receitas muito inferiores aos de A&E

Alguns desafios

✓ Externalidades

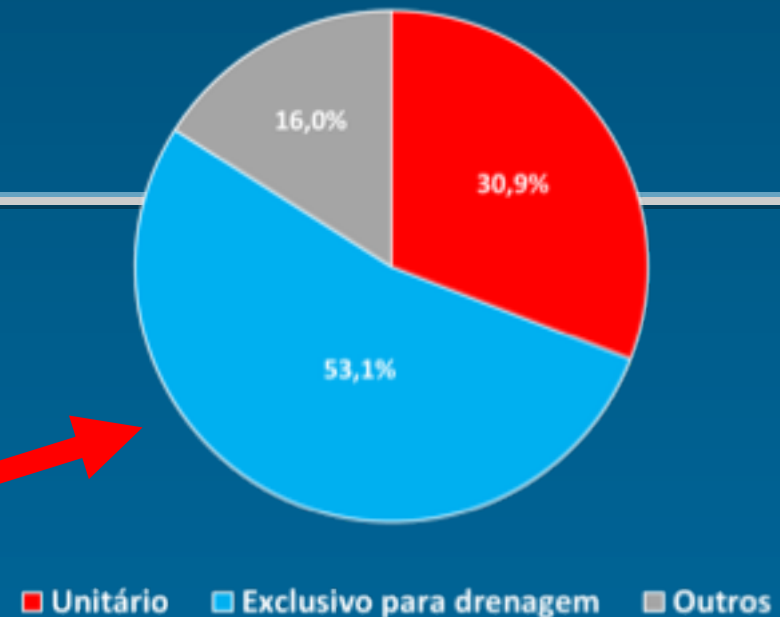
- Regime de chuvas
- Impactos de montante
- Impactos de jusante - Remanso

✓ Controle da poluição

✓ Qualidade de Planos e Projetos

✓ Sistema de gestão: organização da prestação de serviços de DMAPU

- Rios federais, estaduais, municipais
- Gestão por bacia hidrográfica
- Gestão associada intermunicipal



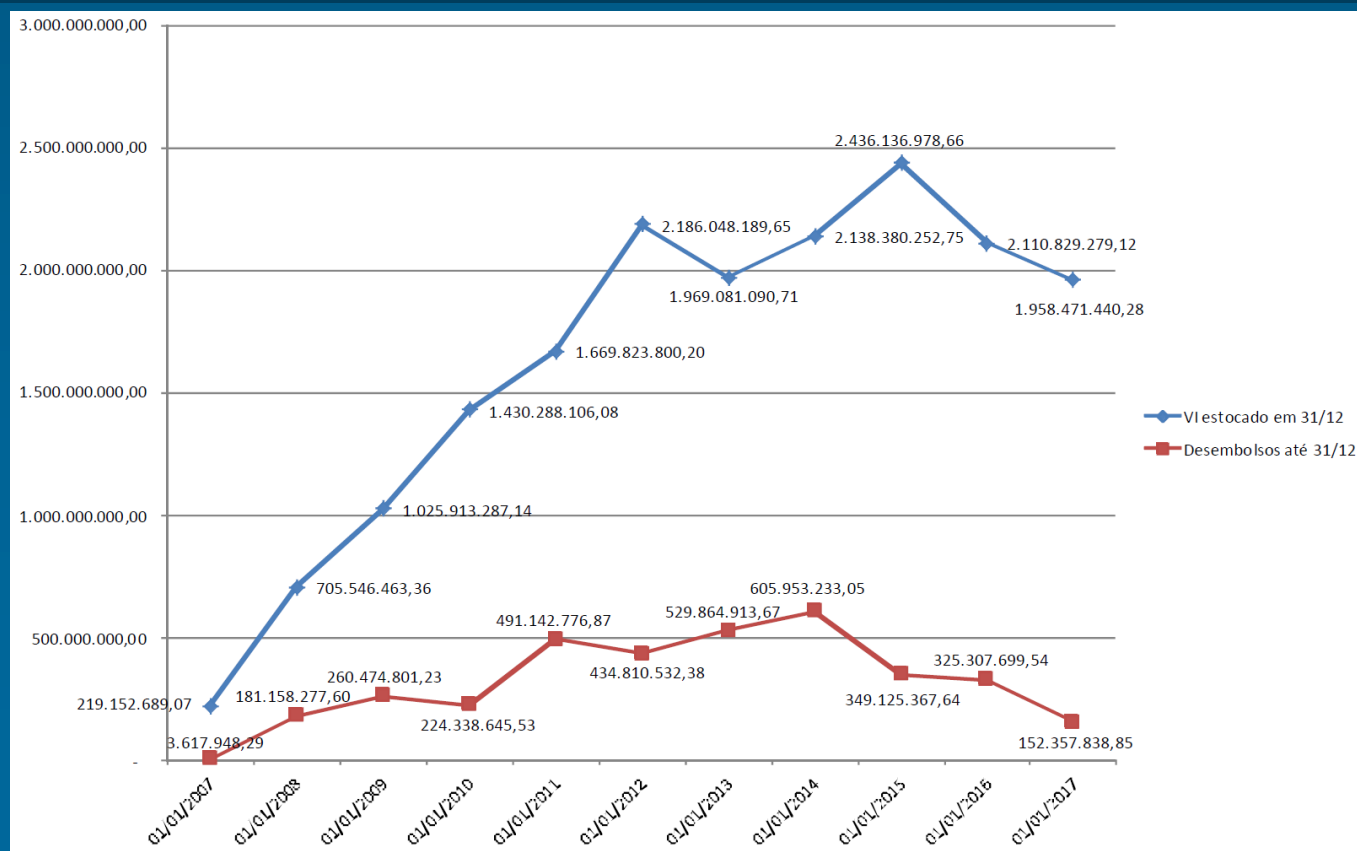
Alguns desafios

- ✓ Bacia hidrográfica como território de planejamento x soluções pontuais
- ✓ Superar a política de “reação” aos desastres → Soluções planejadas
- ✓ Garantir “qualidade mínima” dos projetos
 - Uso de ferramentas avançadas (modelos matemáticos)
 - Privilegiar soluções de controle na fonte (detenção, infiltração, etc.)
 - Análises multicritérios (benefício/custo, impactos ambientais, etc.)
- ✓ Capacitação técnica
 - ✓ Dos prestadores de serviços
 - ✓ Dos agentes financeiros
 - ✓ Das projetistas e empreiteiras

Alguns desafios

- ✓ Cobrança direta pelos serviços de DMAPU
- ✓ Integração com os outros serviços de saneamento
 - A drenagem é impactada pelos esgotos não coletados e pelas perdas na rede de esgotos
 - Resíduos sólidos reduzem a capacidade do sistema de drenagem e aumentam os custos de manutenção
 - Parcela relevante da poluição dos corpos hídricos urbanos é conduzida pelo sistema de drenagem
 - A redução da poluição aumenta a disponibilidade hídrica

Desembolsos do OGU e financiamentos para DMAPU - MCidades



Execução Orçamentária em 2017

LOA 2017 - Execução Orçamentária por Programa e Ação								
Programa (Cod/Desc)	Ação (Cod/Desc)	Dotação Inicial	Autorizado	Empenhado	Liquidado	Pago	RP Inscrito	RP Pago
2040 - GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES	10SG - APOIO A SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA SUSTENTAVEL E DE MANEJO	578.231.740	172.397.726	169.040.987	154.262.328	154.262.328	19.974.409,41	2.861.819
	12QB - IMPLANTACAO DO CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTA DE	1.000.000	1.000.000	0	0	0	0,00	0
	14LJ - FORTALECIMENTO DAS INSTITUICOES DE DEFESA CIVIL E DE CORPOS	0	0	0	0	0	500.000,00	0
	14RL - REALIZACAO DE ESTUDOS, PROJETOS E OBRAS PARA CONTENCAO OU AM	17.400.000	6.015.005	5.515.005	1.515.005	1.515.005	97.964.273,63	4.921.698
	14UX - APERFEICOAMENTO, MODERNIZACAO E EXPANSAO DOS SISTEMAS DO CEN	5.963.053	4.429.916	4.429.915	4.429.915	4.429.915	0,00	0
	15DN - BASES CARTOGRAFICAS PARA O PLANO NACIONAL DE GESTAO DE RISCO	437.953	437.953	386.358	153.320	153.320	6.321,33	3.498
	20GB - MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEN	31.752.498	31.752.498	19.471.838	9.000.564	8.852.297	6.968.027,93	6.180.941
	20L9 - INFORMACOES DE ALERTA DE CHEIAS E INUNDACOES	3.945.232	3.058.407	1.526.811	531.497	518.498	130.864,02	105.783
	20LA - MAPEAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO EM MUNICIPIOS CRITICOS COM R	9.126.402	7.243.753	5.119.020	2.497.648	1.586.396	245.004,66	185.797
	20NN - APOIO AO PLANEJAMENTO DE INTERVENCOES ESTRUTURAIS EM MUNICIPI	734.166	506.573	506.573	506.573	329.272	763.855,87	286.869
	22BO - ACOES DE DEFESA CIVIL	196.242.006	1.475.554.029	1.453.543.338	1.072.445.997	1.064.287.343	413.395.279,16	252.867.941
	8172 - COORDENACAO E FORTALECIMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE PROTECAO	1.957.775	1.957.775	1.645.204	406.373	391.313	11.789.710,15	1.971.073
	8348 - APOIO A OBRAS PREVENTIVAS DE DESASTRES	18.064.505	346.465.021	340.611.042	93.808.370	93.808.370	16.978.422,68	0
	8865 - APOIO A EXECUCAO DE PROJETOS E OBRAS DE CONTENCAO DE ENCOSTA	191.856.000	21.769.147	20.518.026	3.331.786	3.331.786	25.078.963,98	7.447.189

Programa

Programa-Ação

Programa-Órgão

Execução Orçamentária em 2017

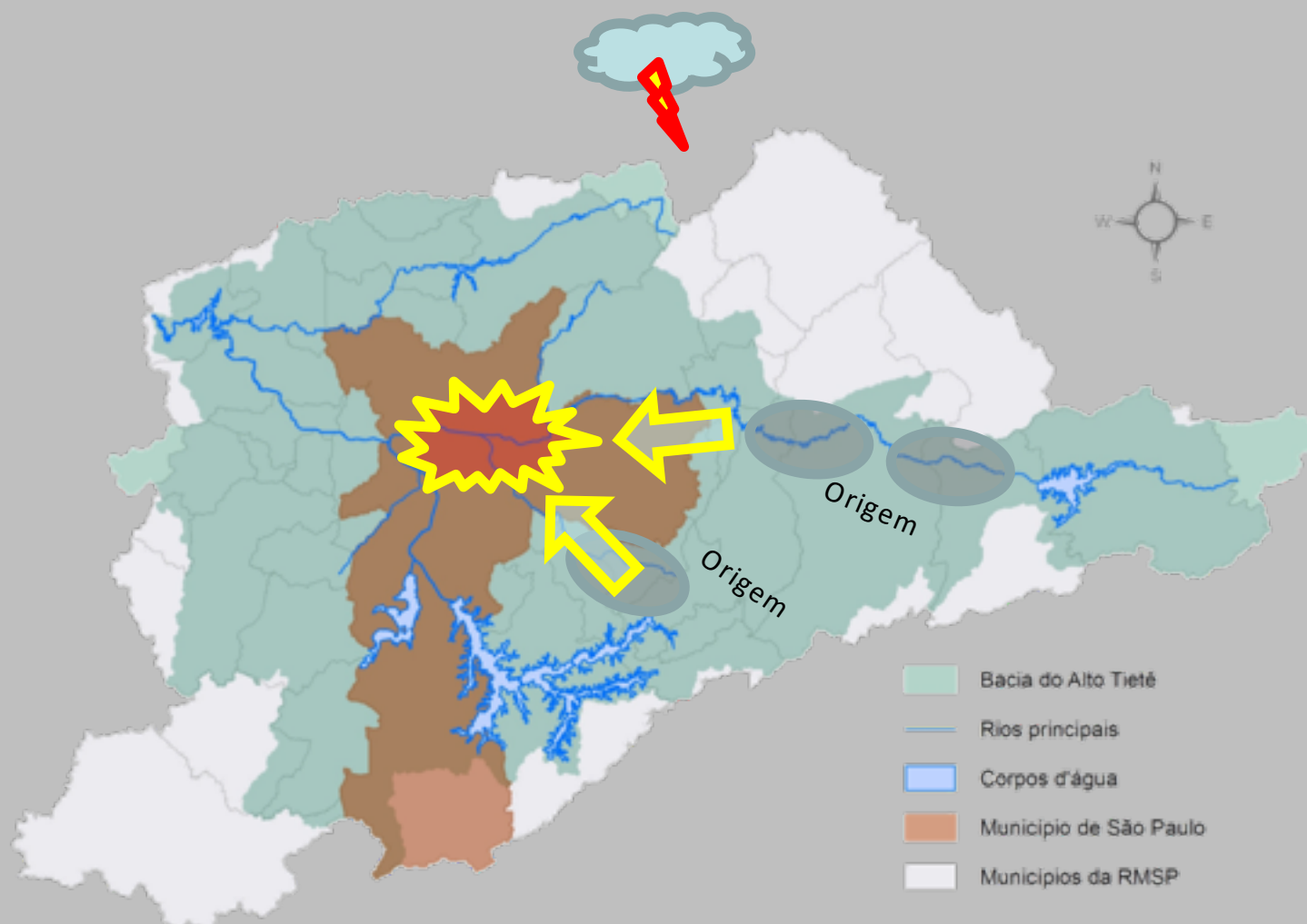
Ação (Cod/Desc)	Dotação Inicial	Autorizado	Empenhado	Liquidado	Pago
10SG - APOIO A SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA SUSTENTAVEL E DE MANEJO	578.231.740	172.397.726	169.040.987	154.262.328	154.262.328
22BO - ACOES DE DEFESA CIVIL	196.242.006	1.475.554.029	1.453.543.338	1.072.445.997	1.064.287.343

Senado Federal



Valor empenhado para “reação” aos desastres = 8,6 vezes o valor empenhado para a prevenção!

Impactos Intermunicipais



As inundações são estaduais ou municipais?



Alberto Takaoka/FotoRepórter/AE

Marginal Pinheiros próximo a ponte Cidade Jardim
(26/01/2010)



Jose Patricia/Estadão

Av. Francisco Matarazzo/Av. Pompeia
(14/02/2013)

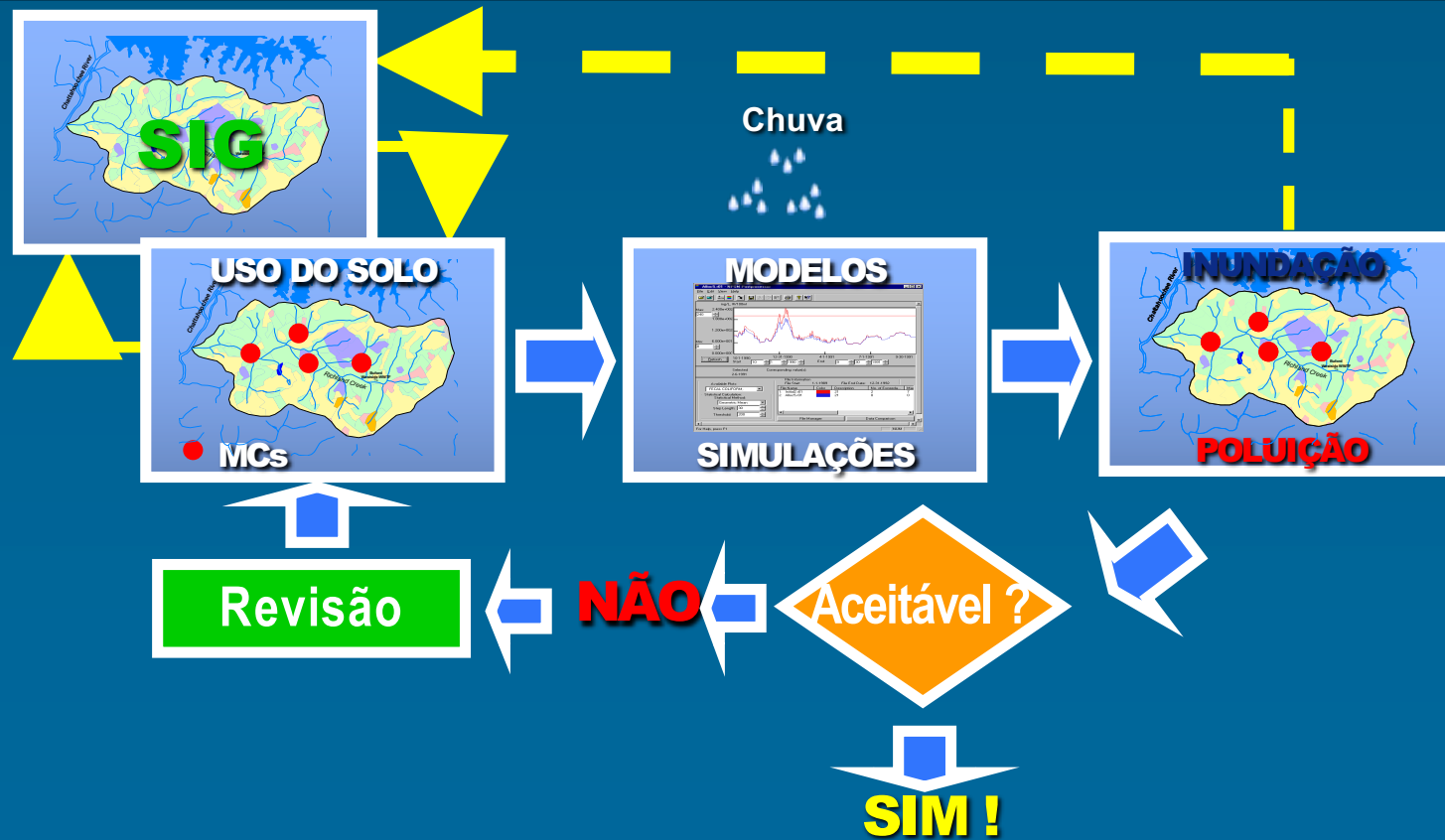
Impactos de jusante

- Impactos da maré alta em regiões litorâneas
 - Requer sistemas especiais de controle



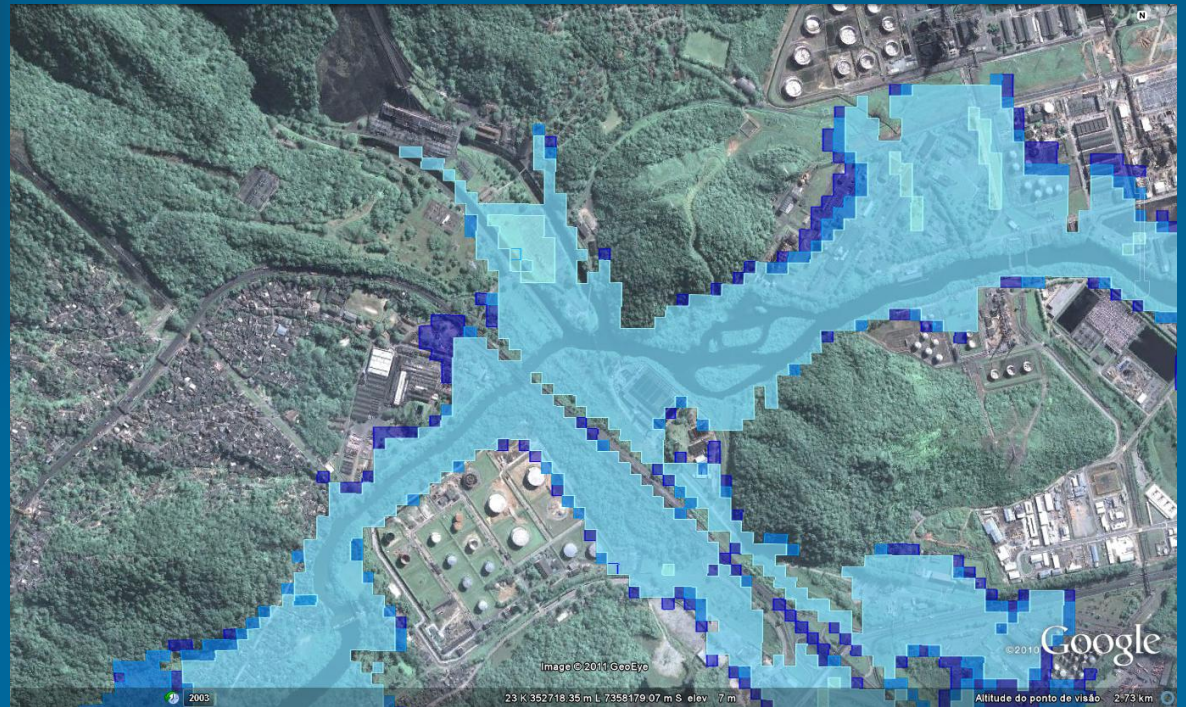
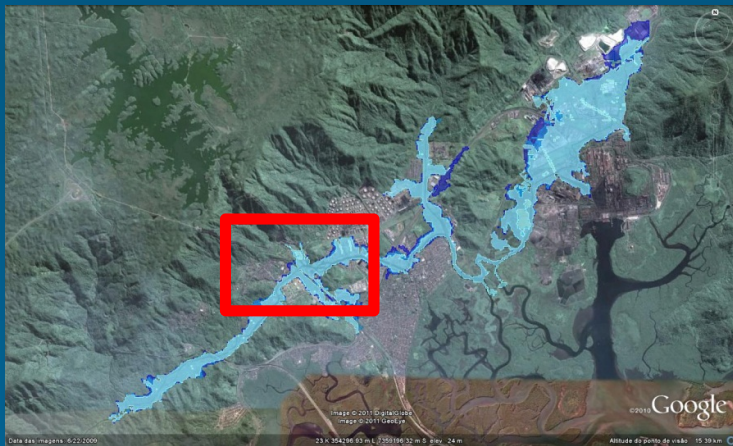
Canal do Córrego Frágoso, Olinda

Modelos Computacionais ferramentas de auxílio à decisão



Modelo Hidráulico

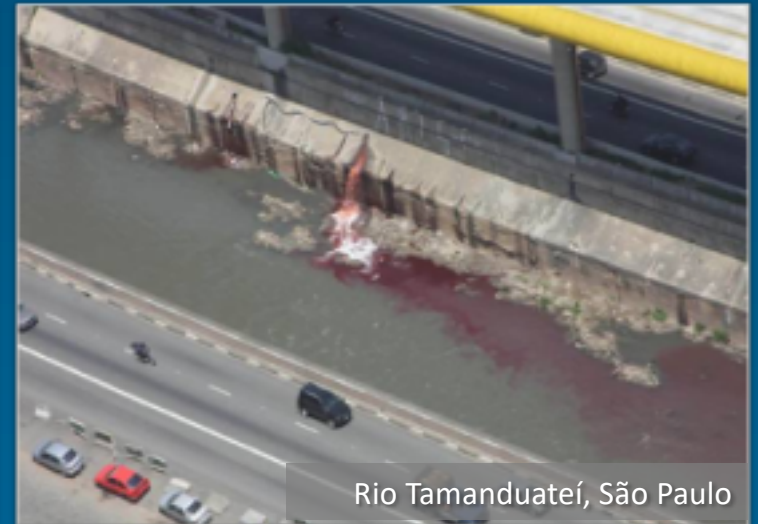
manchas de inundação sobre base Google Earth



Poluição hídrica



Baia da Guanabara



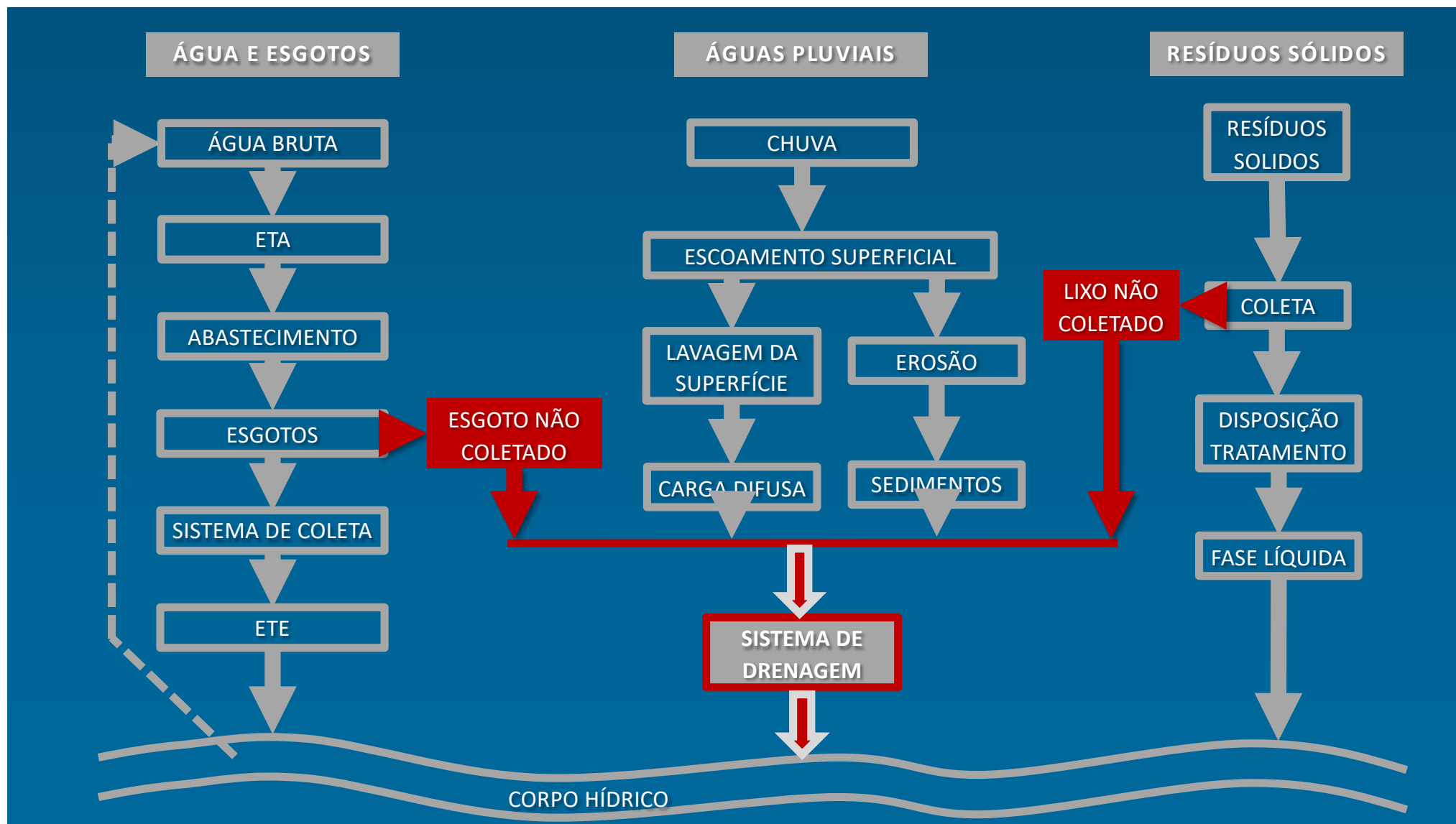
Rio Tamanduateí, São Paulo



Rio Tietê, São Paulo



Pirapora do Bom Jesus, São Paulo



FONTES DE POLUIÇÃO

PONTUAIS

Vazão de Tempo Seco

ESGOTOS IN NATURA LANÇADOS DIRETAMENTE NOS CÓRREGOS

CARGAS REMANESCENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS LANÇADAS DIRETAMENTE NOS CÓRREGOS

NÃO PONTUAIS

Vazão de Tempo Seco

ESGOTOS NÃO COLETADOS LANÇADOS NA REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

POLUIÇÃO DIFUSA TRANSPORTADA PELAS ÁGUAS PLUVIAIS

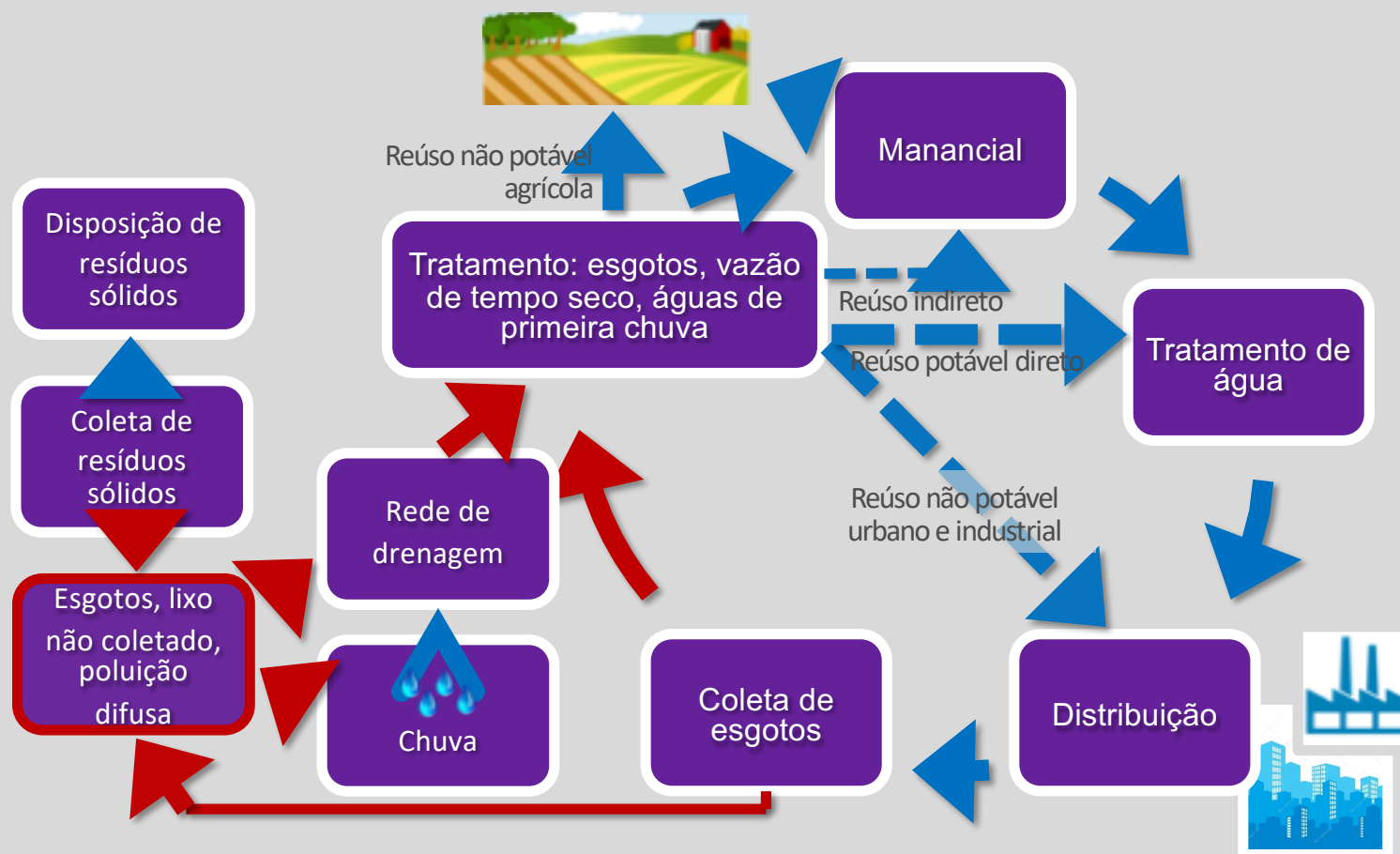
CARGAS DE DEPOSIÇÃO ATMOSFÉRICA

CARGA ACUMULADA NA SUPERFÍCIE

CARGA ACUMULADA EM CANAIS E GALERIAS

Vazão de Tempo Úmido

Serviço Hídrico Integrado com reúso planejado



Conclusão

Dos quatro componentes do saneamento, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais são os que encontram maior espaço para desenvolvimento



Obrigado!

© Luiz Fernando Orsini Yazaki
luizfyazaki@uol.com.br