

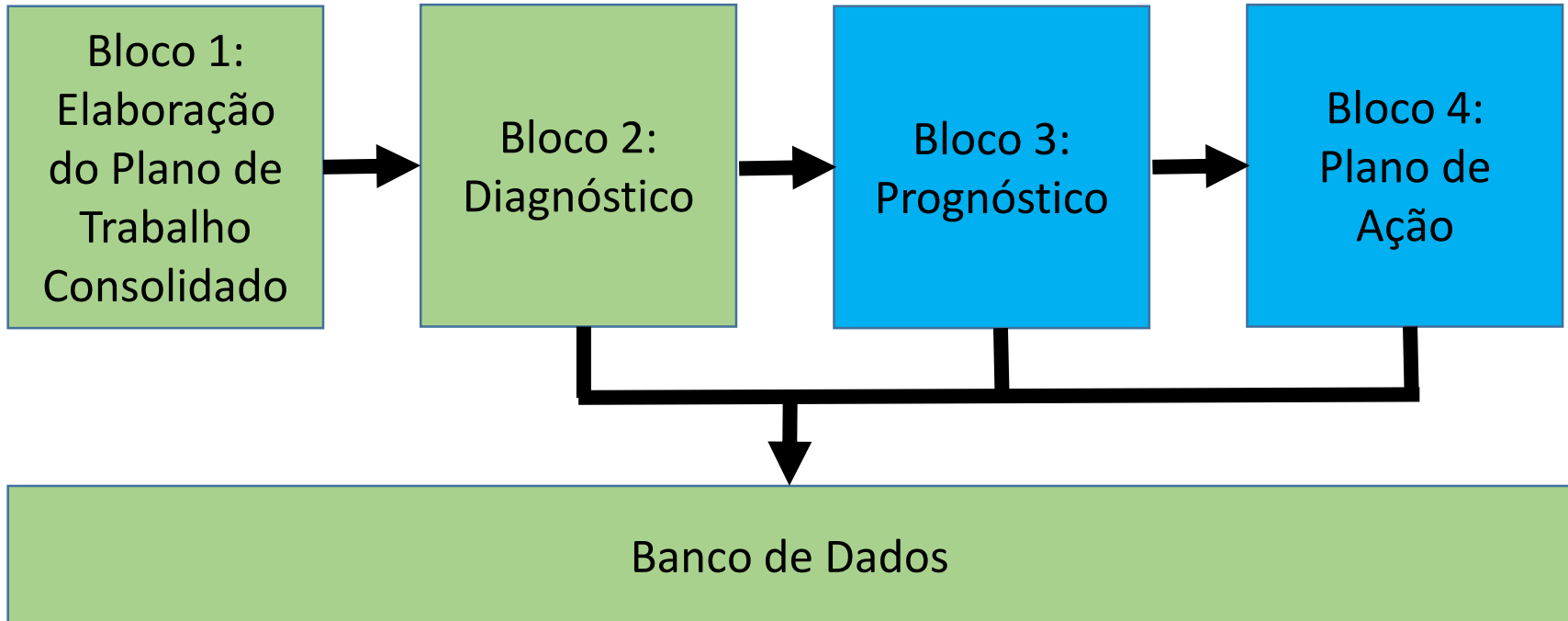
OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

Qualidade da Água, Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos

Escopo Geral do PBH-AT (2017)

ITEM	ATIVIDADE
1	Programação dos Trabalhos
2	Diagnóstico
3	Anexo 1 – Relatórios Municipais
4	Anexo 2 – Indicadores
5	Anexo 3 – Estudos Hidrológicos
6	Anexo 4 – Estruturas Existentes
7	Anexo 5 – Termo de Referência (cadastro de estruturas existentes)
8	Prognósticos e Cenários
9	Oficinas Técnicas e Consulta Pública
10	Plano de Ação e Gestão dos Recursos Hídricos
11	Consolidação do Plano
12	Sistema de Informação

Organização das Atividades



Cronograma de Trabalho (Contrato)

CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO		MESES										
DISCRIMINAÇÃO DAS ATIVIDADES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS	■										
2.	DIAGNÓSTICO		■	■	■	■	■	■				
3.	ANEXO 1 - RELATÓRIOS MUNICIPAIS							■	■	■		
4.	ANEXO 2 - INDICADORES								■	■	■	
5.	ANEXO 3 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS		■	■	■	■	■	■				
6.	ANEXO 4 - ESTRUTURAS EXISTENTES	■	■	■	■	■	■	■				
7.	ANEXO 5 - TERMO DE REFERÊNCIA (Cadastro de estruturas existentes)					■	■					
8.	PROGNÓSTICO E CENÁRIOS				■	■	■	■	■	■	■	
9.	CONSULTA PÚBLICA E OFICINAS									■	■	
10.	PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI-06							■	■	■	■	
11.	CONSOLIDAÇÃO DO PLANO								■	■	■	■
12.	SISTEMA DE INFORMAÇÃO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Legenda: ■ Já realizado ■ Em realização ■ A realizar

Agenda das Oficinas Técnicas

Oficina	Tema	Data	Horário
1	Socioeconomia e Uso e Ocupação do Solo	07/02/2018	09:00-12:00
2	Qualidade da Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Áreas Contaminadas	07/02/2018	14:00-17:00
3	Balanço Hídrico e Mudanças Climáticas	21/02/2018	09:00-12:00
4	Demandas versus Disponibilidades	21/02/2018	14:00-17:00
5	Gestão dos Recursos Hídricos	07/03/2018	09:00-12:00
6	Apresentação do PBH-AT 2017 para o GT-PBH-AT	15/03/2018	09:00-12:00
Consulta Pública do PBH-AT-2017		05/04/2018	09:00-12:00



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

ALTO ALTO
TIETÊ TIETÊ

OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

Qualidade da Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Áreas Contaminadas

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

Participantes:

- José Antonio Oliveira de Jesus (Coordenador)
- Carolina Nakamura
- Luiz Henrique Werneck
- Teresa Cristina Lampoglia
- Ricardo Tierno
- Kurt J. Stuermer
- Sávio Mourão Henrique

PAUTA

- Qualidade da Água (introdução);
- Esgotamento Sanitário;
 - Universalização do Saneamento na BAT / RMSP
 - Tecnologias de Tratamento de Esgotos
- Resíduos Sólidos
 - Universalização do Atendimento
 - Novas Tecnologias
- Áreas Contaminadas
- Prognóstico de Qualidade da Água



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

QUALIDADE DA ÁGUA INTRODUÇÃO

JOSÉ ANTONIO OLIVEIRA DE JESUS

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

PONTOS EM DESTAQUE














Consórcio



PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento

PONTOS EM DESTAQUE

USOS DAS ÁGUAS DOÇES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas 		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário 					
Aquicultura 					
Abastecimento para consumo humano 	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário 					
Pesca 					
Irrigação 		Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais 					
Navegação 					
Harmonia paisagística 					

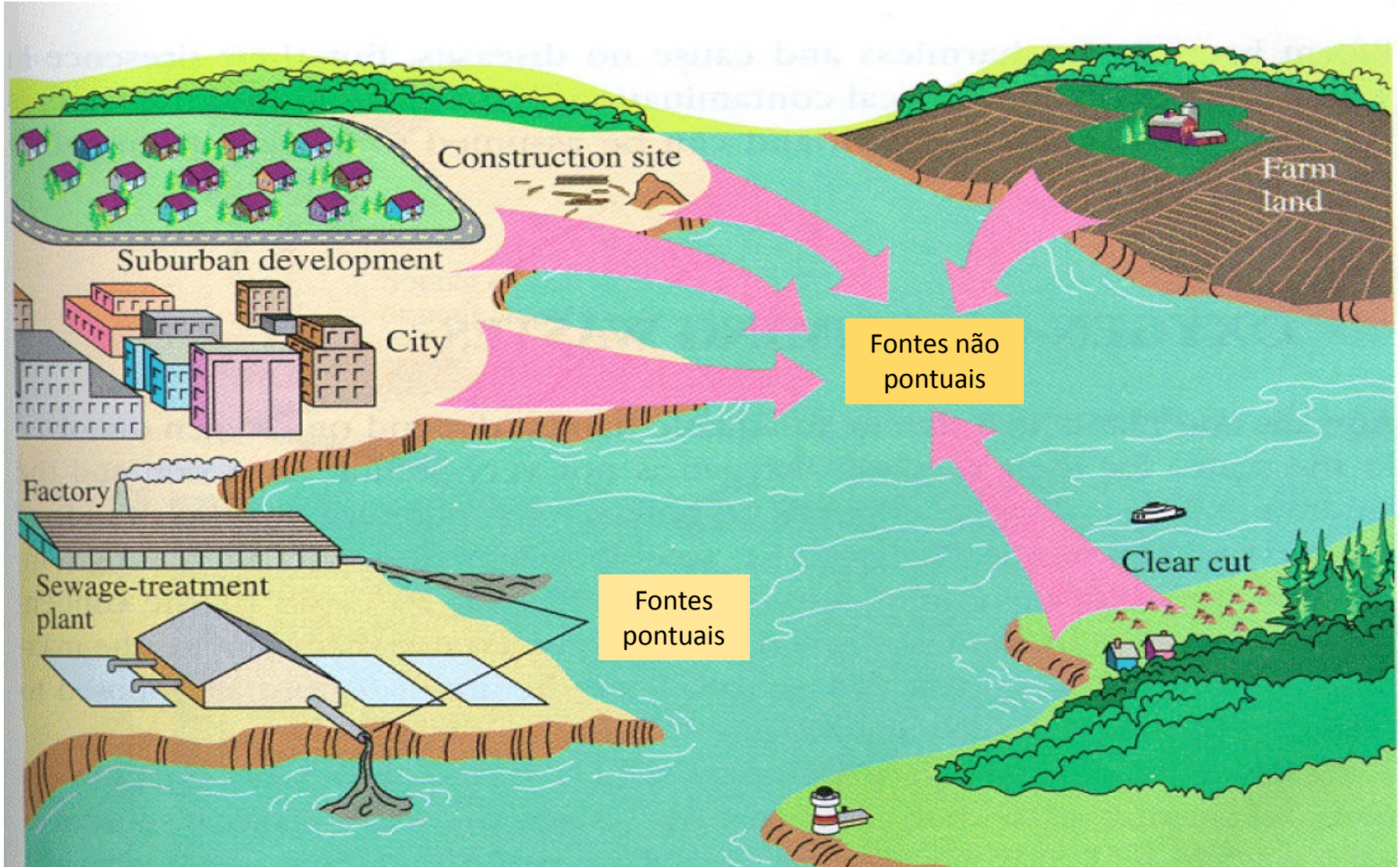
PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento

PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor

PONTOS EM DESTAQUE



PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor

PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor
- Estamos na cabeceira de um Rio. Não temos água para todos, precisamos importar

PONTOS EM DESTAQUE

Disponibilidade Hídrica (m³/hab/ano)

Critério ONU	1.000
Brasil	35.000
São Paulo	2.200
UGRHI 6	180

PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor
- Estamos na cabeceira de um Rio. Não temos água para todos, precisamos importar

PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor
- Estamos na cabeceira de um Rio. Não temos água para todos, precisamos importar
- Utilizando o limite tecnológico de tratamento para esgoto doméstico, não resolvemos a qualidade para todos os parâmetros analisados durante 100% do tempo

PONTOS EM DESTAQUE

Parâmetro	Carga (kg/dia)	Concentração (mg/L)	Limite Classe 3 (mg/L)
DBO gerada	1.080.000	109	10
DBO com 90% de remoção	108.000	11	10
Fósforo total gerado	20.000	2	0,15
Fósforo com 30% de remoção	14.000	1,4	0,15

PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor
- Estamos na cabeceira de um Rio. Não temos água para todos, precisamos importar
- Utilizando o limite tecnológico de tratamento para esgoto doméstico, não resolvemos a qualidade para todos os parâmetros analisados durante 100% do tempo

PONTOS EM DESTAQUE

- A qualidade é definida por padrões e temos limites preconizados pelo enquadramento
- A qualidade está relacionada às cargas afluentes – doméstico, industrial, difusa e à capacidade do corpo receptor
- Estamos na cabeceira de um Rio. Não temos água para todos, precisamos importar
- Utilizando o limite tecnológico de tratamento para esgoto doméstico, não resolvemos a qualidade para todos os parâmetros analisados durante 100% do tempo
- O enquadramento tem que ser revisto. Definir parâmetros e vazões de referência



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

ALTO ALTO
TIETÊ TIETÊ

OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

QUALIDADE DA ÁGUA

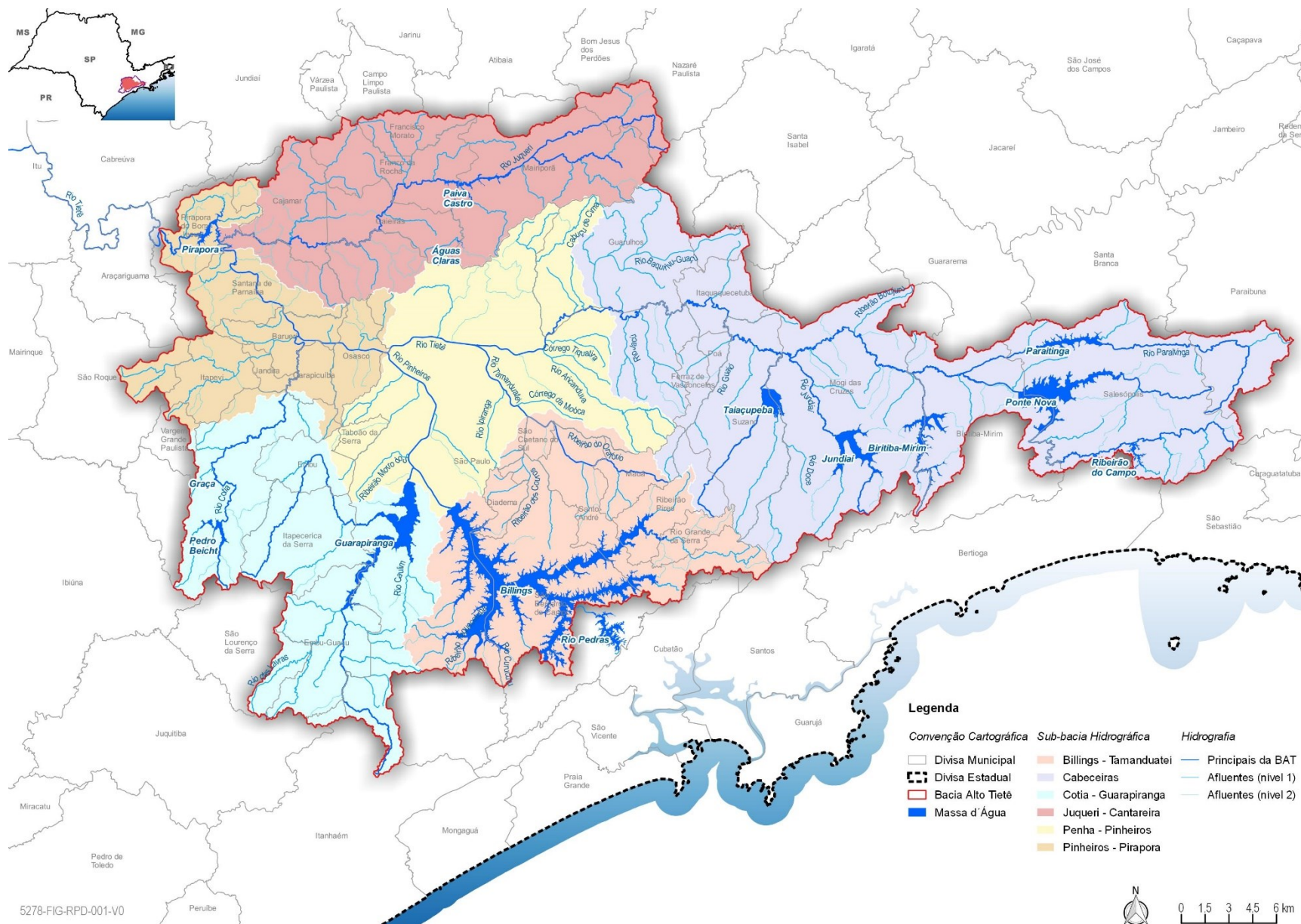
CAROLINA NAKAMURA

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT



Legenda

Convenção Cartográfica	Sub-bacia Hidrográfica	Hidrografia
Divisa Municipal	Billings - Tamanduati	Principais da BAT
Divisa Estadual	Cabeceiras	Afluentes (nível 1)
Bacia Alto Tietê	Cotia - Guarapiranga	Afluentes (nível 2)
Massa d'Água	Juqueri - Cantareira	
	Penha - Pinheiros	
	Pinheiros - Pirapora	



QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais



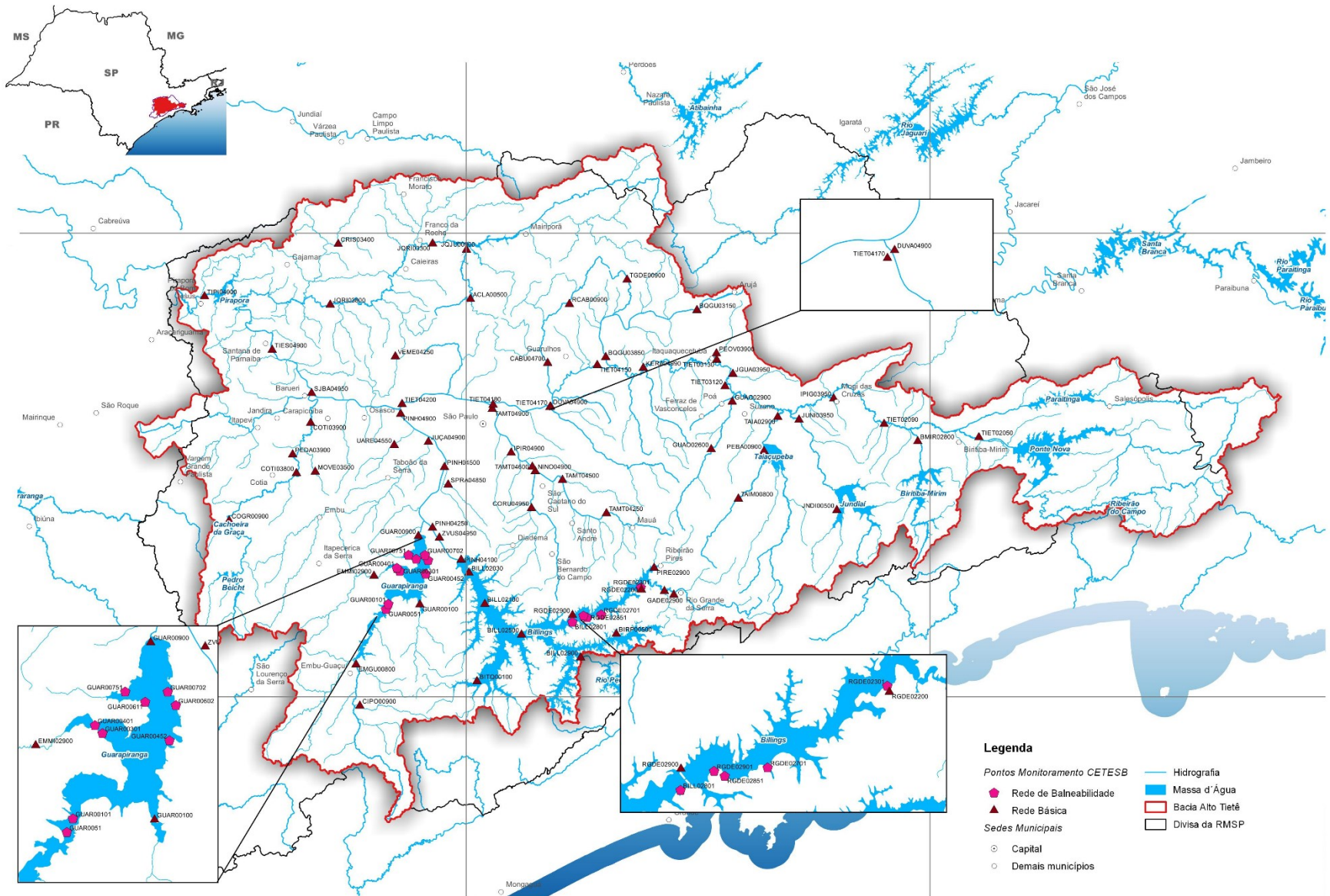
Consórcio



QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais
- Avaliação da qualidade da água neste estudo está baseada nos dados da CETESB

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT



Legenda

- | | | | |
|--|------------------------|--|------------------|
| | Rede de Balneabilidade | | Hidrografia |
| | Rede Básica | | Massa d'Água |
| | Bacia Alto Tietê | | Bacia Alto Tietê |
| | Divisa da RMSP | | Divisa da RMSP |
- Sedes Municipais
- Capital
 - Demais municípios

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais
- Avaliação da qualidade da água neste estudo está baseada nos dados da CETESB
- Deliberação CRH nº 146/2012 determina indicadores para avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais
- Avaliação da qualidade da água neste estudo está baseada nos dados da CETESB
- Deliberação CRH nº 146/2012 determina indicadores para avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas
 - Qualidade das Águas Superficiais:
 - IQA - Índice de Qualidade das Águas
 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
 - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática
 - IET - Índice de Estado Trófico
 - Concentração de Oxigênio Dissolvido
 - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais
- Avaliação da qualidade da água neste estudo está baseada nos dados da CETESB
- Deliberação CRH nº 146/2012 determina indicadores para avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas
 - Qualidade das Águas Superficiais:
 - IQA - Índice de Qualidade das Águas
 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
 - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática
 - IET - Índice de Estado Trófico
 - Concentração de Oxigênio Dissolvido
 - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios
 - Qualidade das águas subterrâneas
 - Concentração de Nitrato
 - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

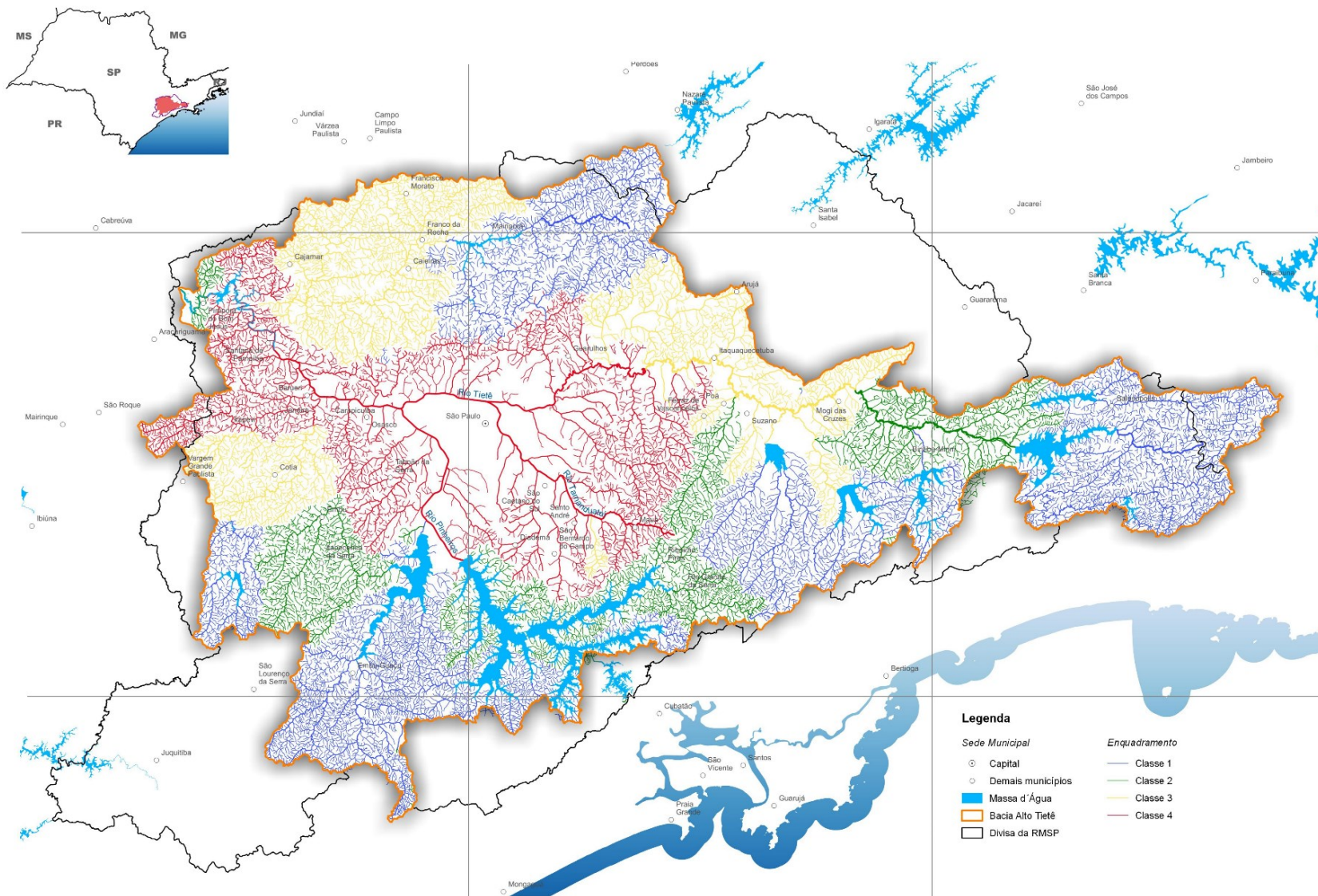
- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais
- Avaliação da qualidade da água neste estudo está baseada nos dados da CETESB
- Deliberação CRH nº 146/2012 determina indicadores para avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas
 - Qualidade das Águas Superficiais:
 - IQA - Índice de Qualidade das Águas
 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
 - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática
 - IET - Índice de Estado Trófico
 - Concentração de Oxigênio Dissolvido
 - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios
 - Qualidade das águas subterrâneas
 - Concentração de Nitrato
 - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
 - Danos à vida aquática:
 - Registro de reclamação de mortandade de peixes

QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT

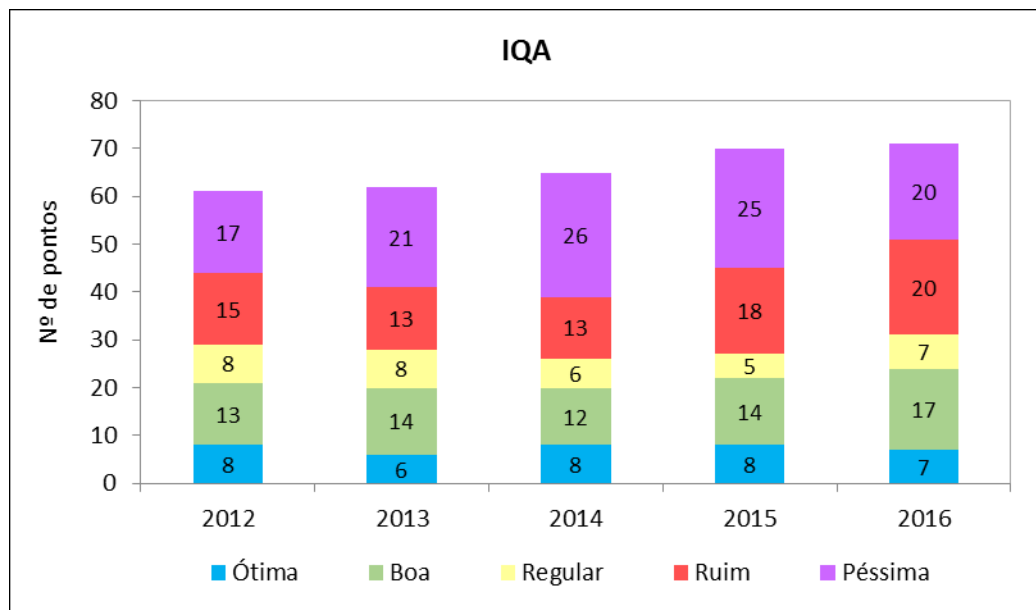
- A qualidade da água é monitorada pela CETESB, Sabesp e concessionárias municipais
- Avaliação da qualidade da água neste estudo está baseada nos dados da CETESB
- Deliberação CRH nº 146/2012 determina indicadores para avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas
 - Qualidade das Águas Superficiais:
 - IQA - Índice de Qualidade das Águas
 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
 - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática
 - IET - Índice de Estado Trófico
 - Concentração de Oxigênio Dissolvido
 - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios
 - Qualidade das águas subterrâneas
 - Concentração de Nitrato
 - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
 - Danos à vida aquática:
 - Registro de reclamação de mortandade de peixes
 - Restrição ao uso da água:
 - Classificação semanal das praias de reservatórios e rios
 - Classificação da água subterrânea

ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS NA BAT

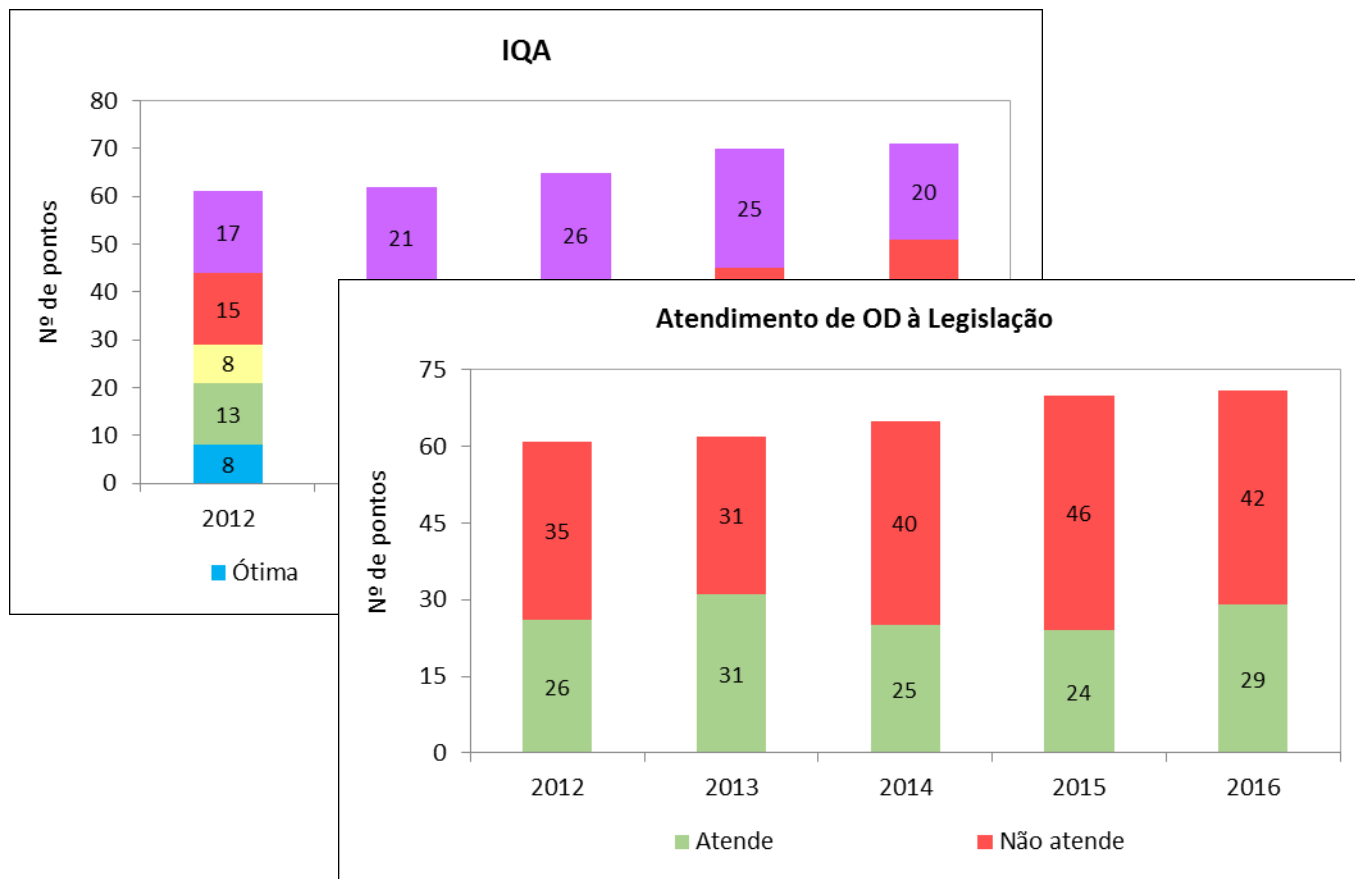
Decreto Estadual nº 10.755/1977



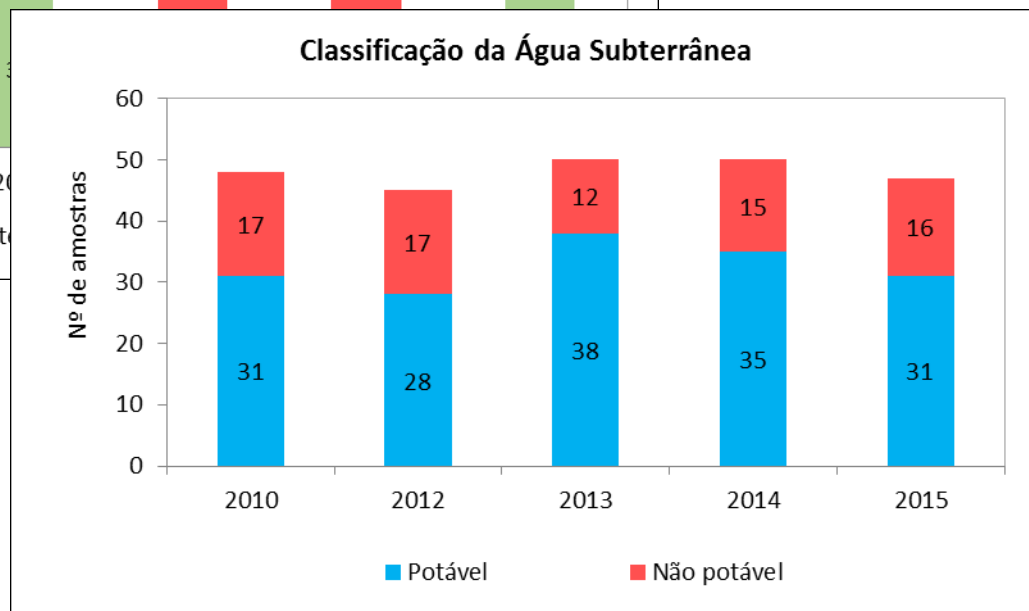
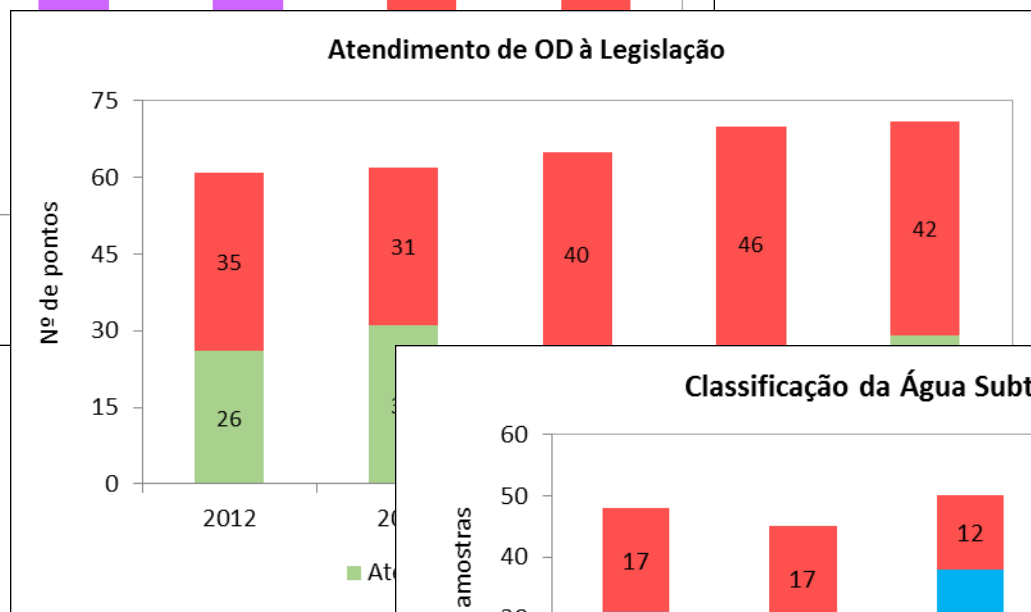
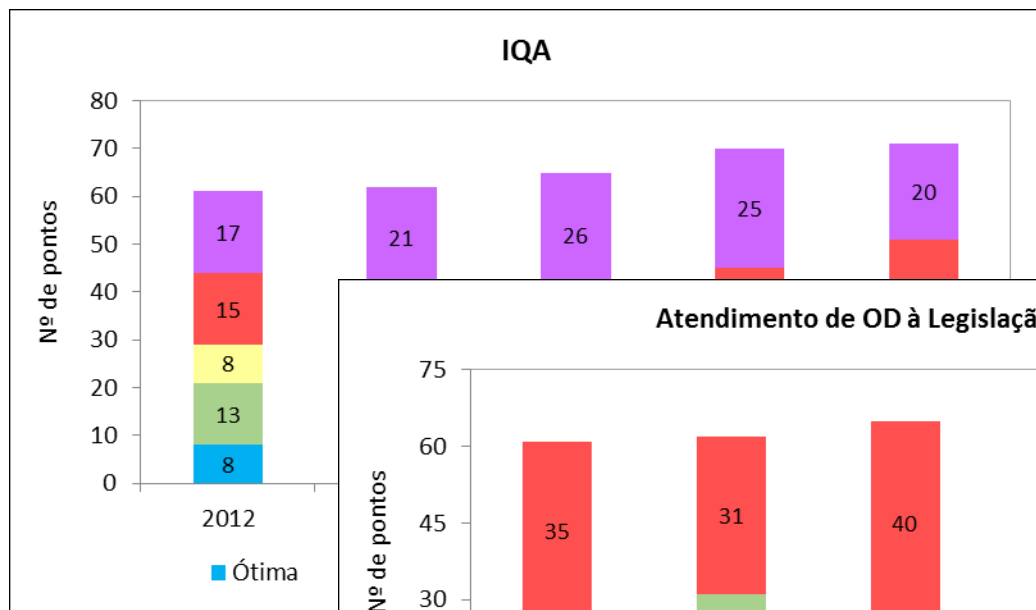
INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT



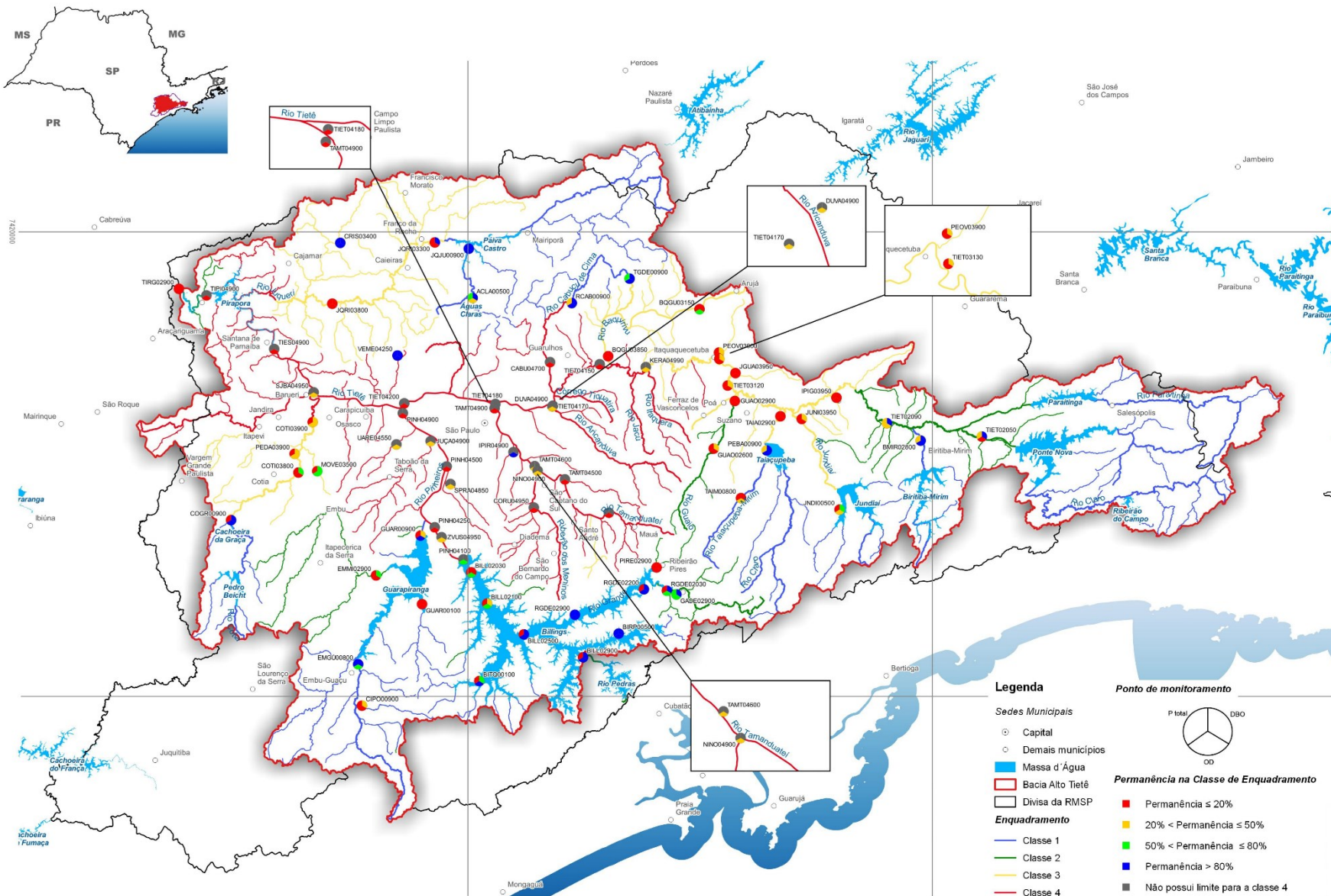
INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT



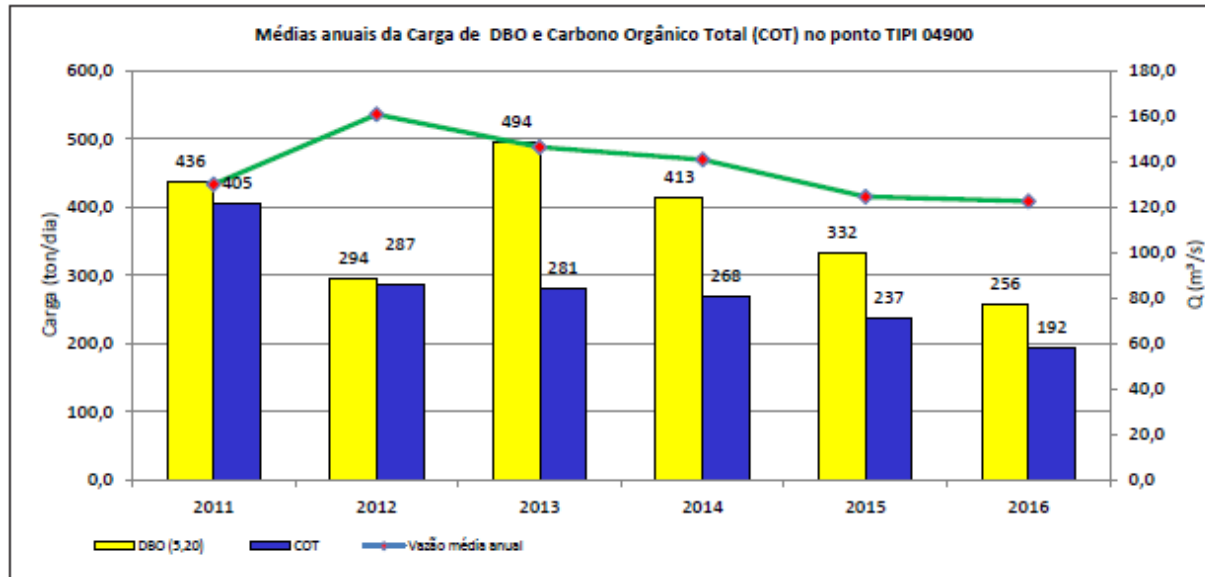
INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NA BAT



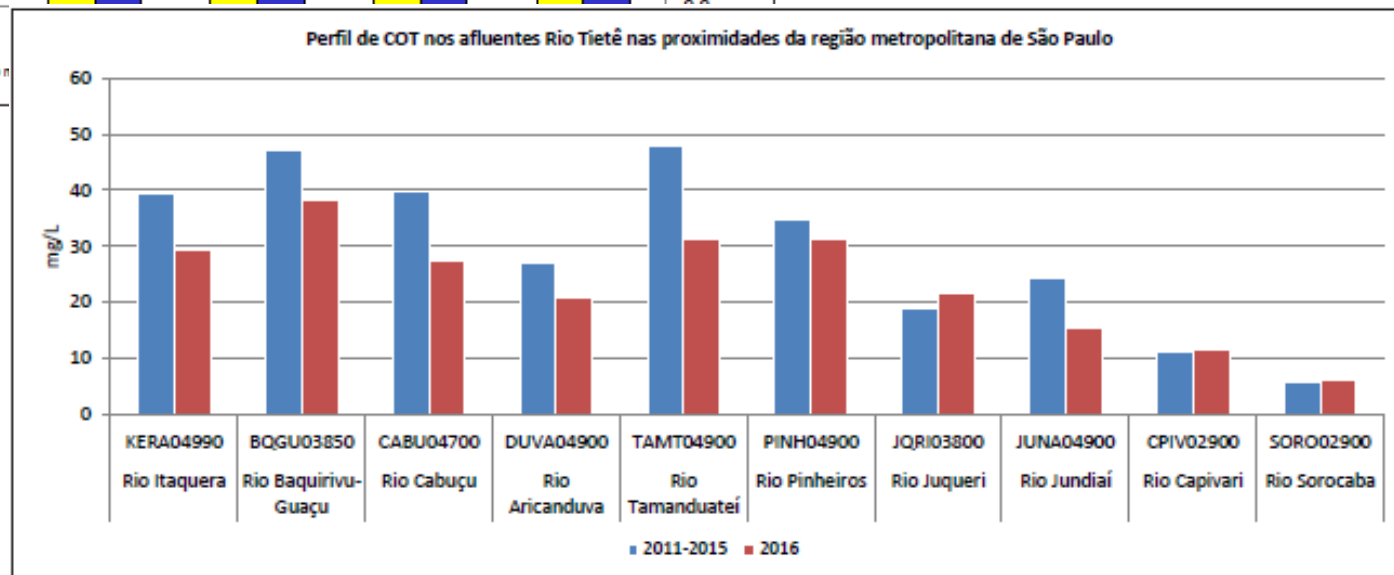
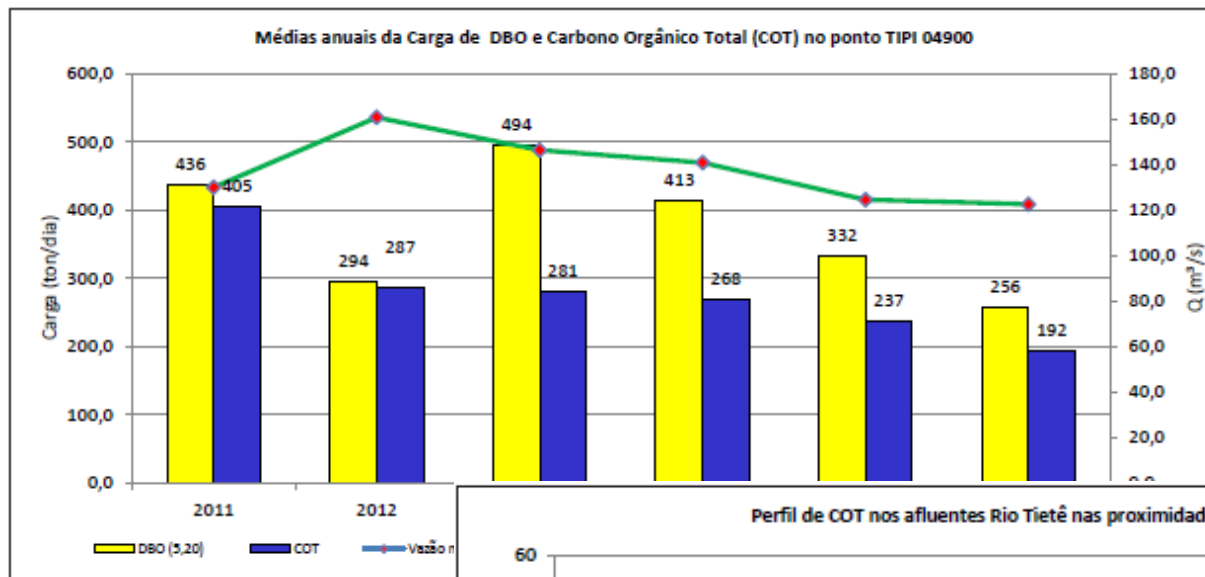
PERMANÊNCIA DOS PONTOS NO ENQUADRAMENTO



EVOLUÇÃO DAS CARGAS DE DBO E COT



EVOLUÇÃO DAS CARGAS DE DBO E COT



CRITICIDADE QUALITATIVA

Sub-bacia	Criticidade Sub-bacia				
	IQA	IAP	IVA	IET	TOTAL
Billings- Tamandateí	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Cabeceiras	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Juqueri-Cantareira	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
Penha-Pinheiros *	Vermelho	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo
Pinheiros-Pirapora	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Cotia-Guarapiranga	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho

Obs.: A avaliação da criticidade considerou os pontos de monitoramento alocados em cada sub-bacia

* Nesta sub-bacia, há apenas um ponto de monitoramento localizado no Reservatório do Cabuçu, que no período de 2012-2016 apresentou condições de qualidade da água adequada

Legenda:

Verde	Amarelo	Vermelho
Não crítico	Alerta	Crítico



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

ESGOTAMENTO SANITÁRIO UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NA BAT / RMSP

LUÍZ HENRIQUE WERNECK

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

- O esgoto sanitário é o principal fator de influência na qualidade da água na BAT
- Características da mais relevantes da BAT:

“Rio de cabeceira”, próximo às nascentes

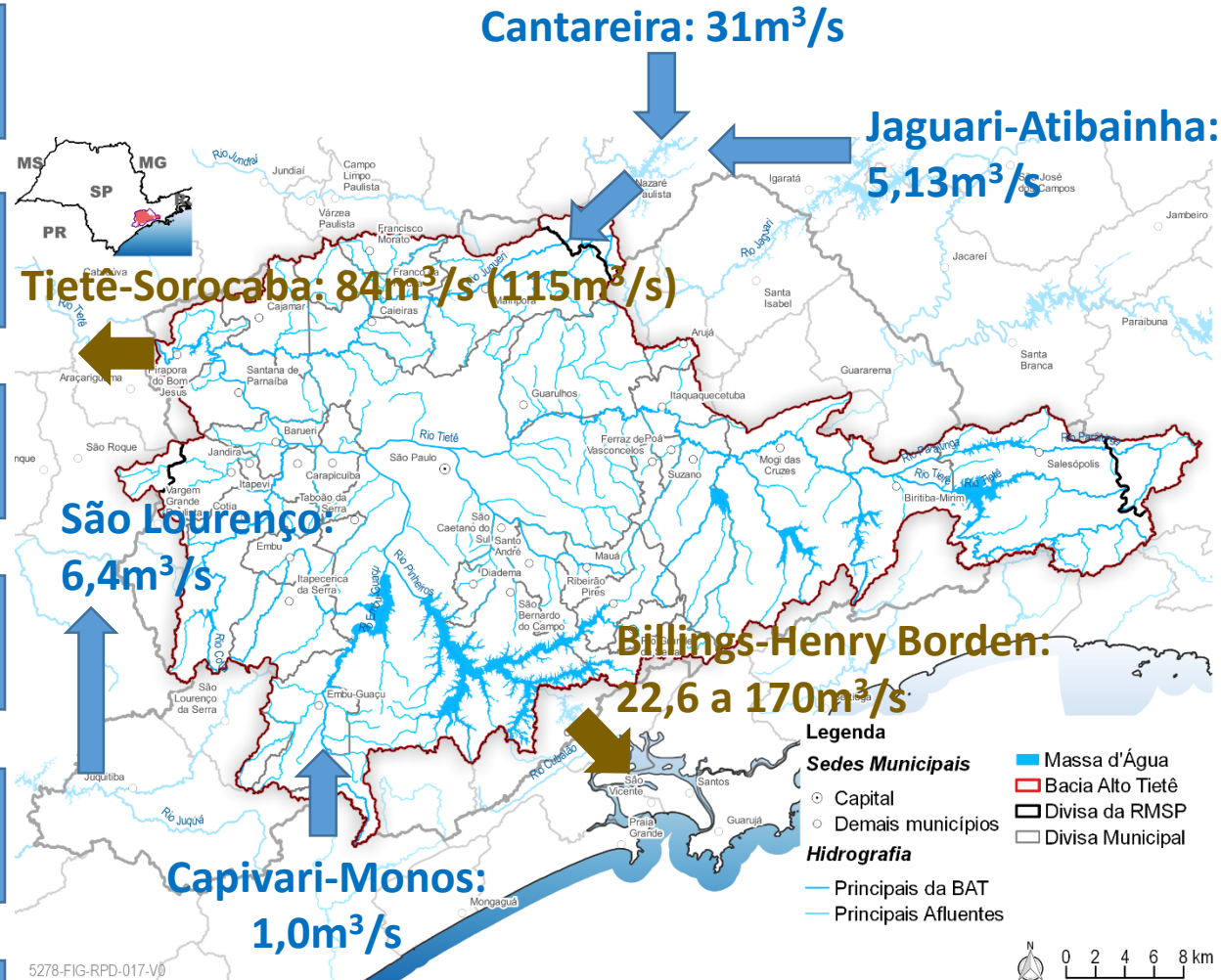
População muito grande

Baixa disponibilidade hídrica

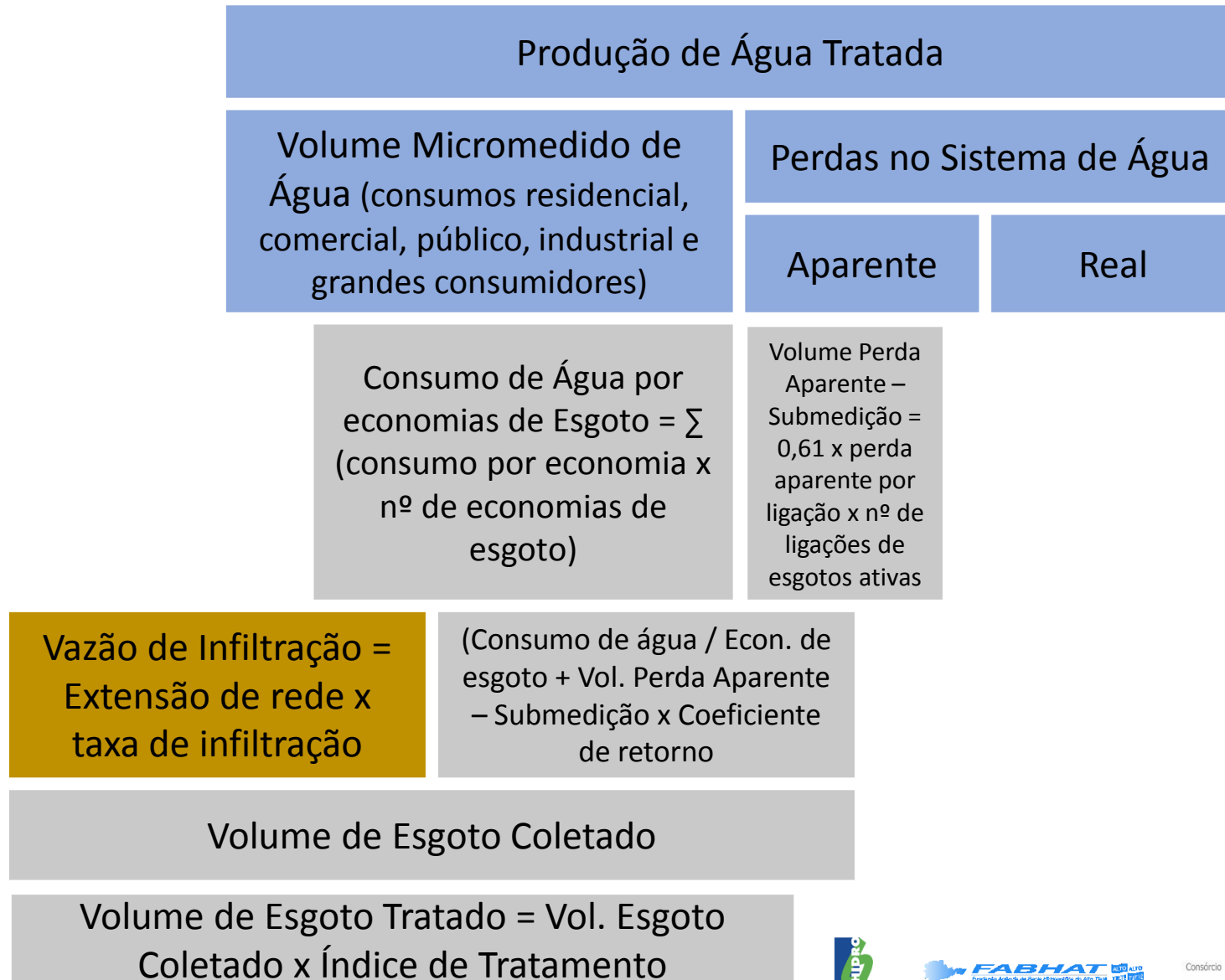
Importação de água para abastecimento público

Rios fortemente antropizados

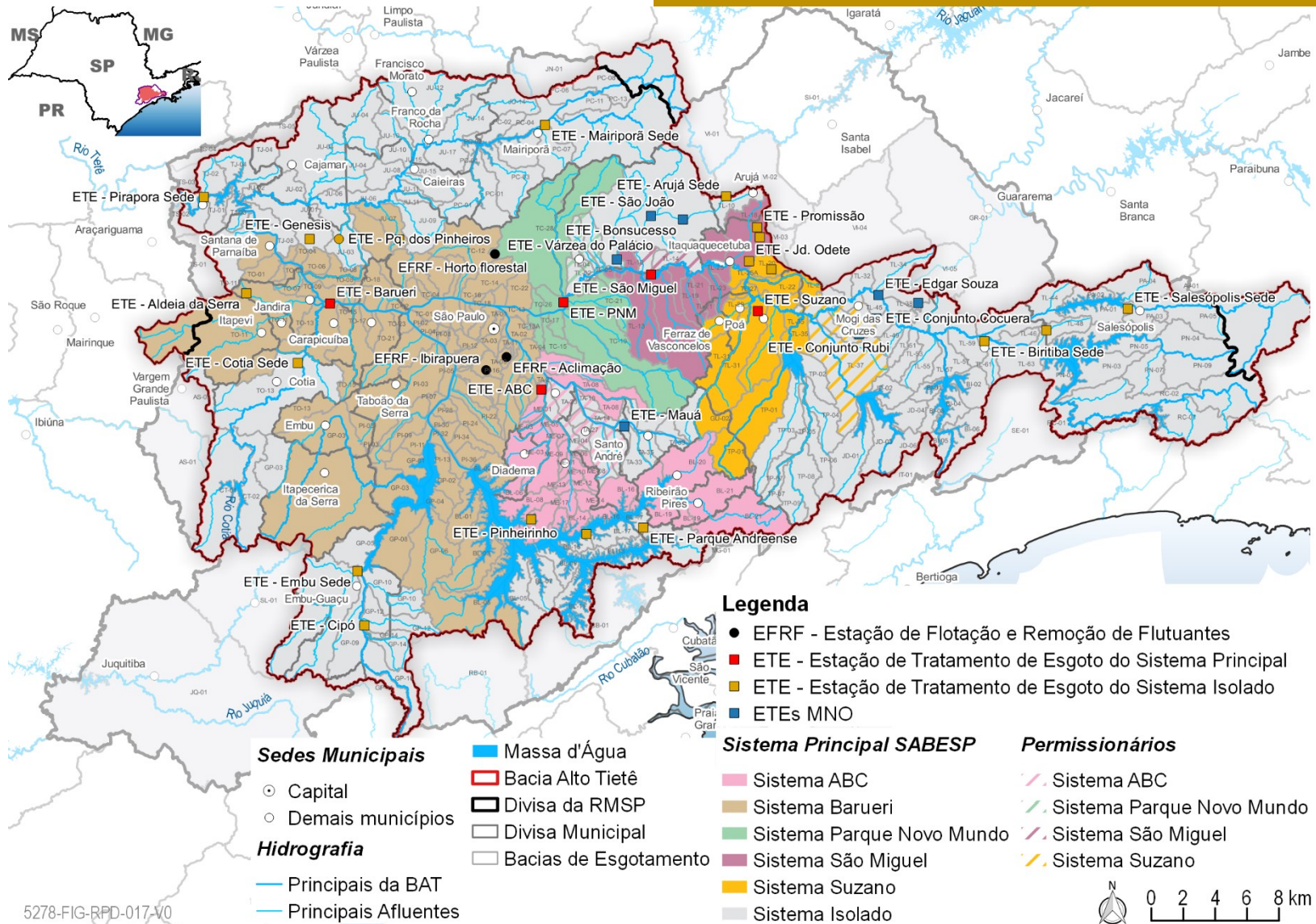
Exportação de efluentes maior do que as vazões naturais



- Composição Quantitativa do Esgoto:

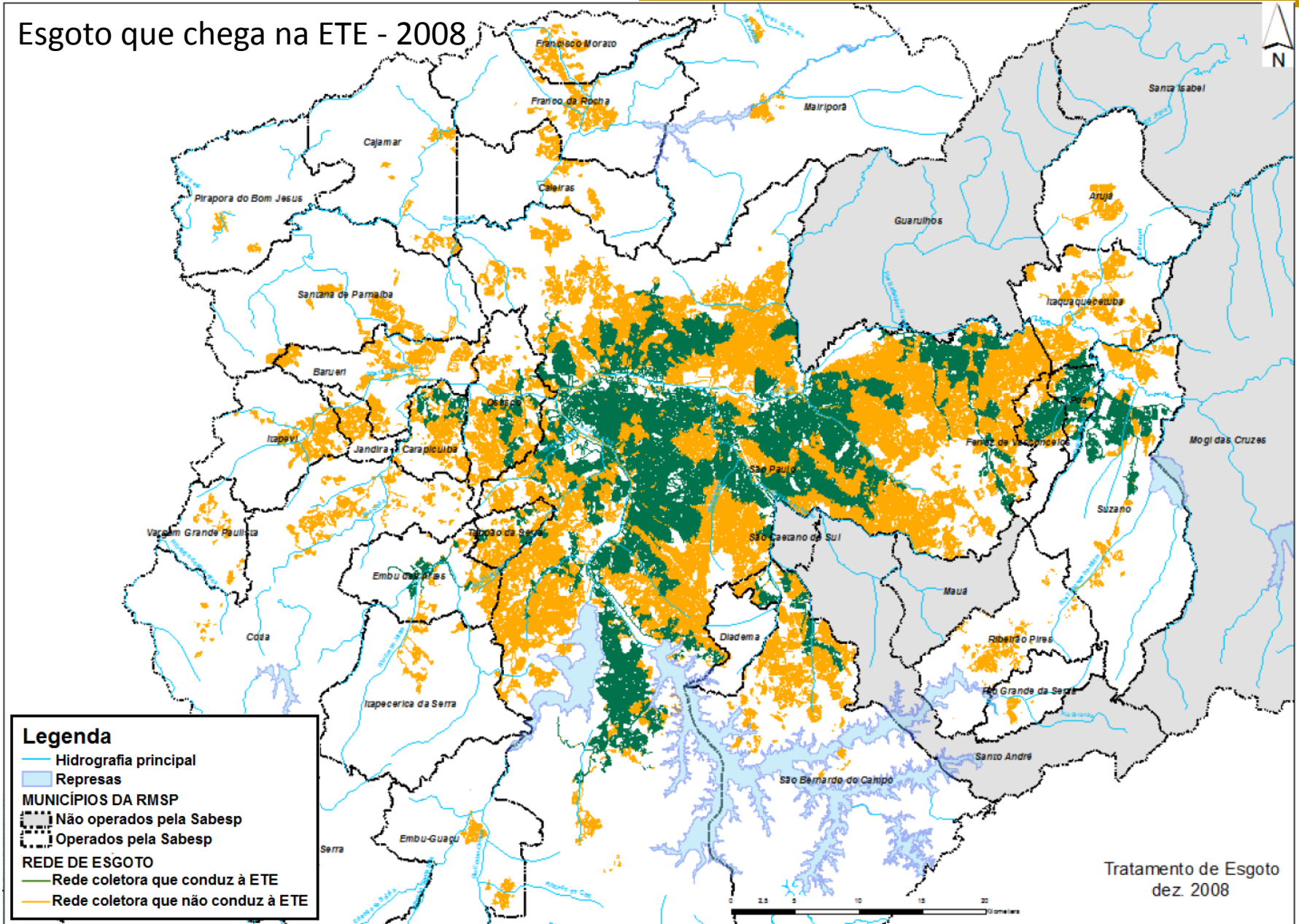


ESGOTAMENTO SANITÁRIO



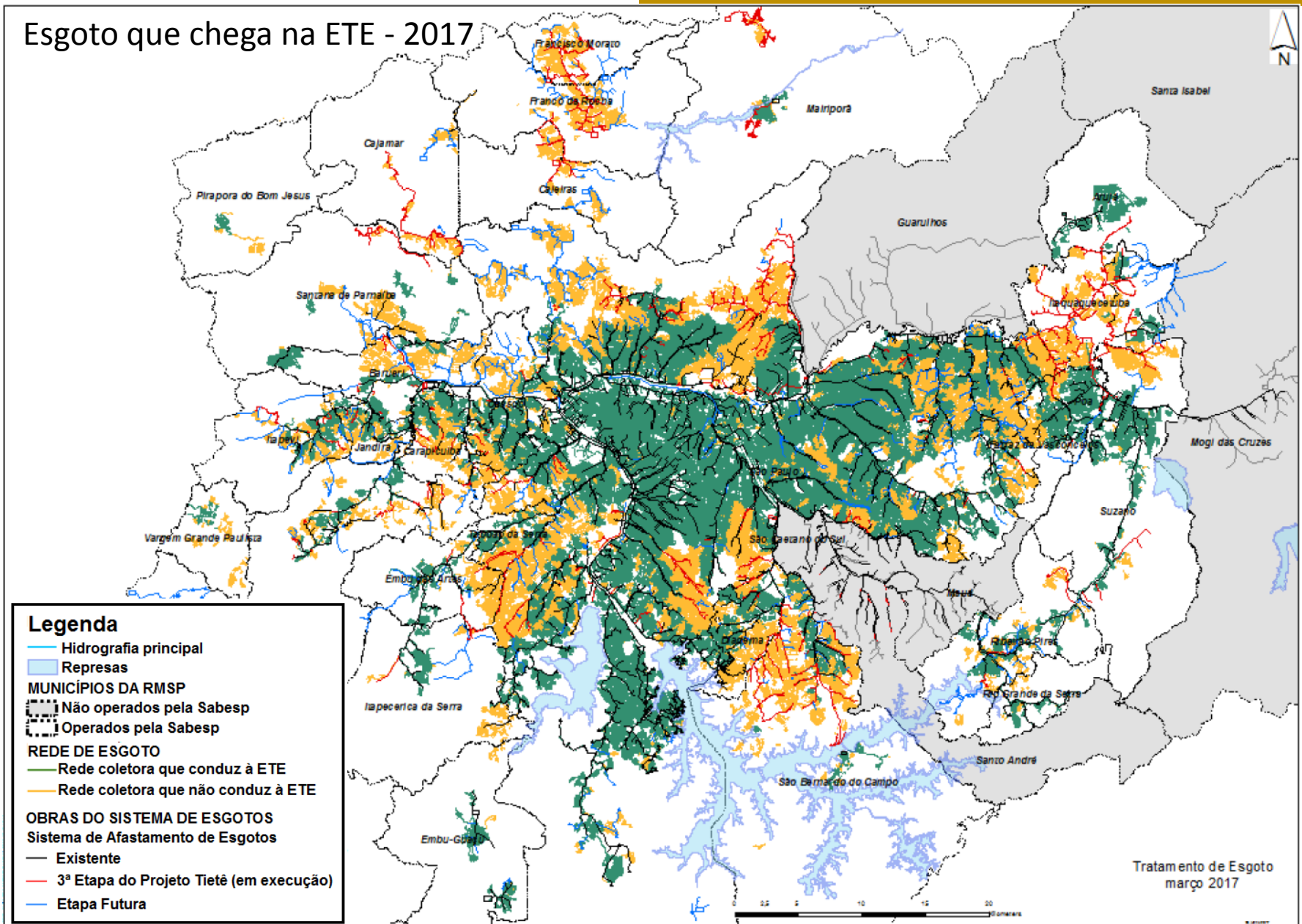
- Sistema Principal (ETEs ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano)
- Sistemas Isolados
- Municípios Não Operados pela Sabesp

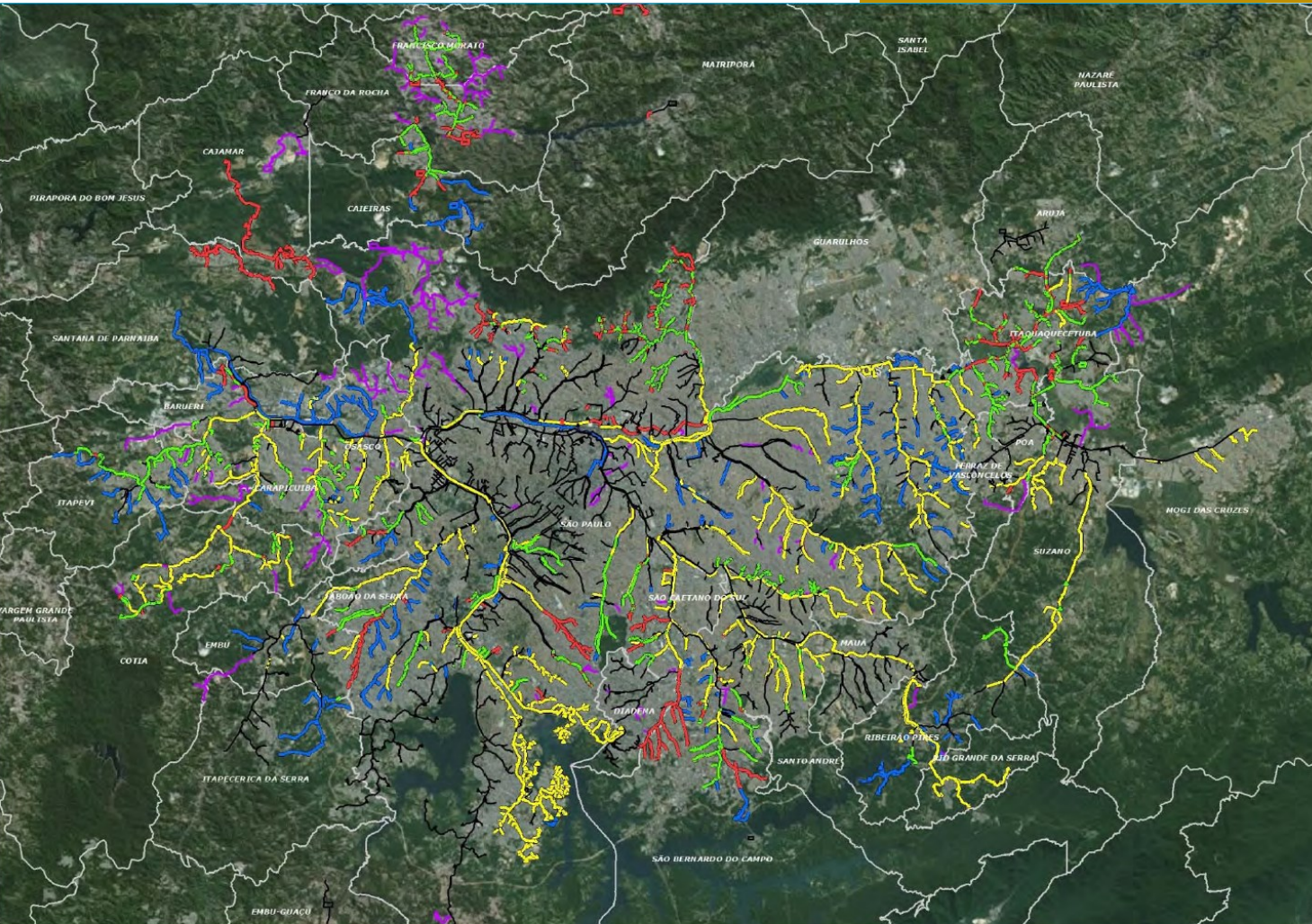
Esgoto que chega na ETE - 2008



Fonte: Sabesp, 2018

Esgoto que chega na ETE - 2017



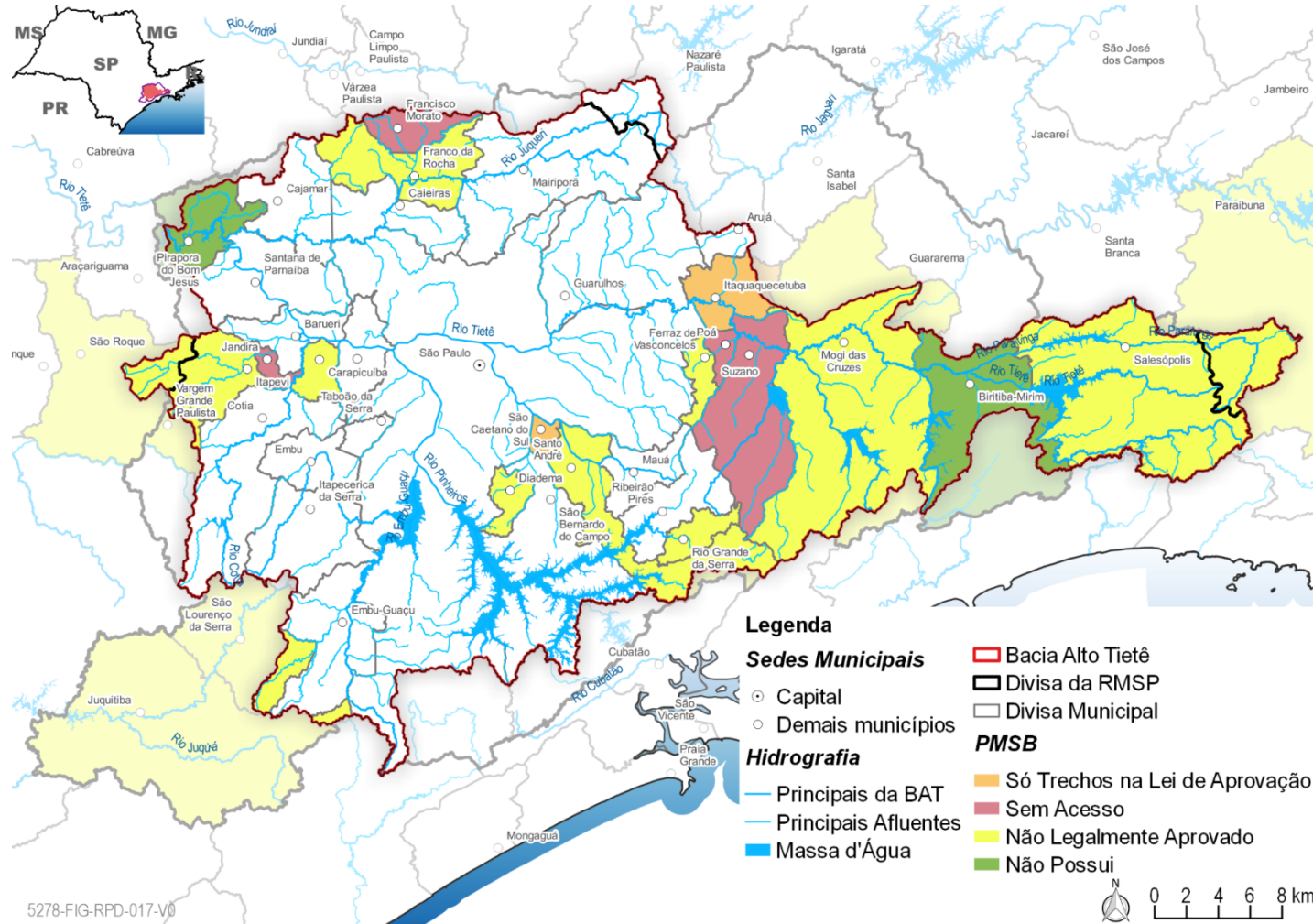


Projeto Tietê:

- US\$ 2,7 bilhões investidos em 25 anos
- Coleta e tratamento de esgotos de 8 milhões de pessoas
- Aumento da capacidade das ETEs:
 - ✓ de 8,5 para 18 m³/s
 - ✓ para 24 m³/s até 2020
 - ✓ Para 30,5m³/s até 2025



Avaliação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)

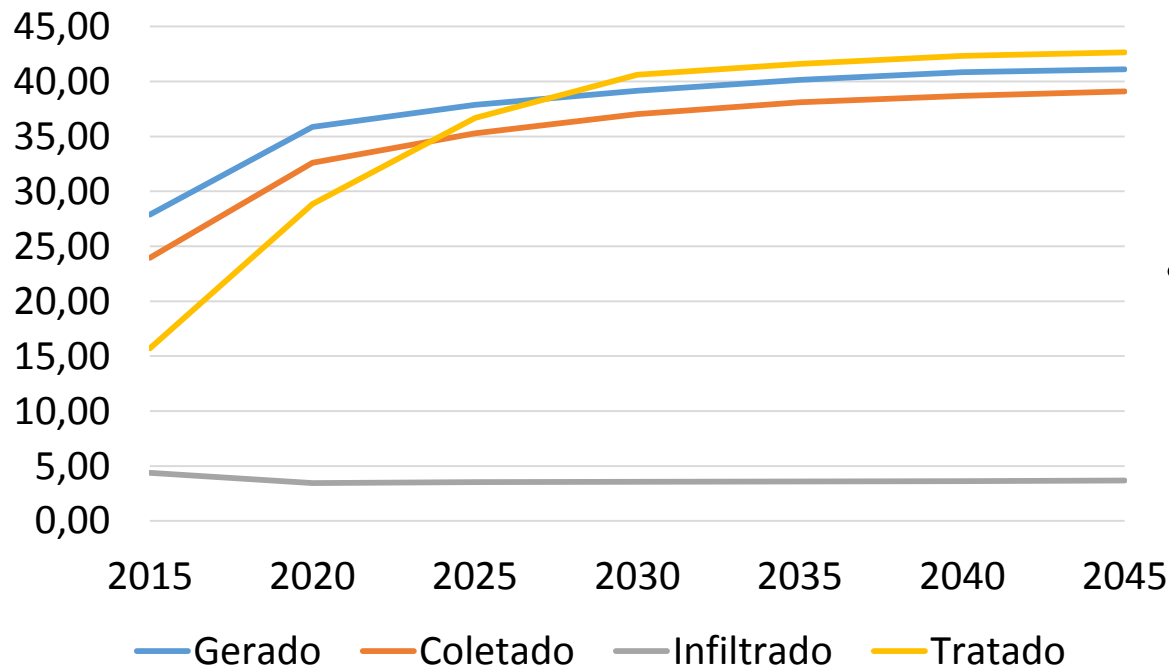


Parâmetros avaliados: data do plano, horizonte de planejamento, índices de coleta, índices de tratamento, momento da universalização, aprovação legal do PMSB

Resultados das Projeções de Esgotos Gerados, Coletados e Tratados

- O Índice de Tratamento deve aumentar substancialmente até 2020
- A universalização deve ocorrer apenas em 2029 (O PDE-2010 estudou cenários 2018 e 2023)
- Esgoto Tratado = Esgoto Gerado – Esgoto Não Coletado + Vazão de Infiltração

Vazões de Esgoto no Sistema Principal (m³/s)

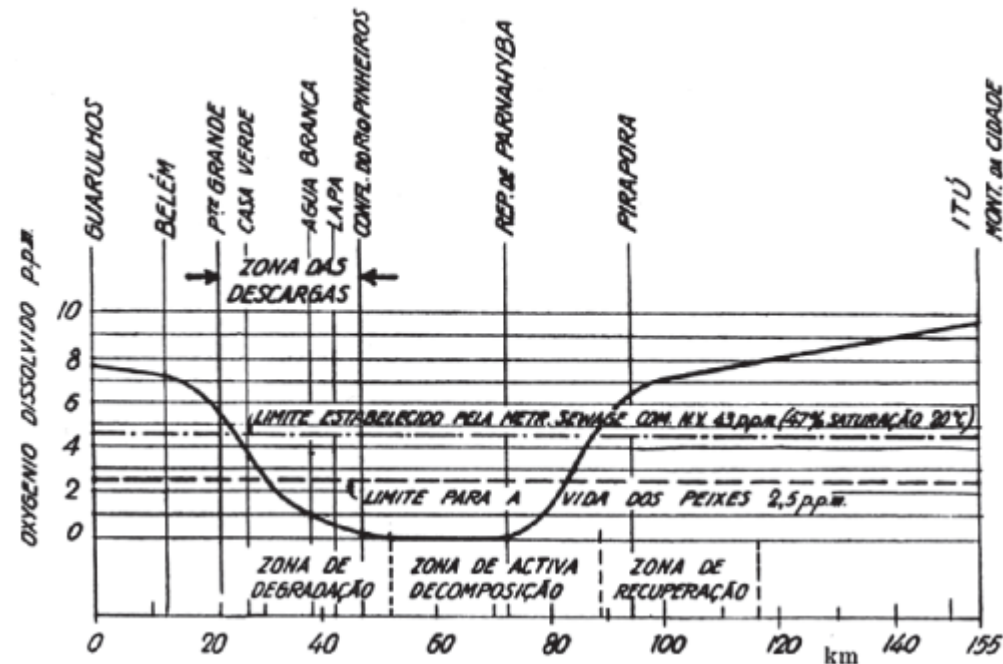


- A universalização prevê coletar 95% dos esgotos gerados (o restante é de população em área não atendível) = desafio urbanístico!
- A parcela de esgoto não coletado / tratado se acresce às cargas difusas (resultando cargas não pontuais)

Efeitos das Limitações da Universalização Possível na Qualidade da Água

- Os 5% não atendíveis da população são aproximadamente a mesma população de São Paulo em 1940
- Em 1938, o primeiro estudo de qualidade da água do rio Tietê já mostrava os efeitos da poluição sobre o oxigênio dissolvido
- As cargas poluidoras não pontuais (cargas difusas e esgotos não coletados / tratados) são significativas

Perfil de Oxigênio Dissolvido no Rio Tietê em São Paulo em 1938



Fonte: Jesus Netto, J.P. *Boletim RAE*, v. 2, n. 4, Dez. 1938.



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

ALTO ALTO
TIETÊ TIETÊ

OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROCESSO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

TERESA CRISTINA LAMPOGLIA

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

Esgoto doméstico - composição

A composição do esgoto depende de sua origem

Esgoto doméstico – composição típica:

- Matéria orgânica em suspensão e dissolvida – DBO₅ ~300 mg/L
- Sólidos em suspensão – SST ~300 mg/L
- Nutrientes
 - Nitrogênio total - NTK ~45 mg/ L N
 - Fósforo total - ~6 mg/L P
- Microrganismos
- Sais dissolvidos
- Óleos e graxas
-

Nota: NTK = nitrogênio total Kjeldahl = Norg + N_{NH4}

Tratamento do esgoto

Objetivo:

Adequar o esgoto aos requerimentos de qualidade para disposição final no meio ambiente ou para o seu reúso.

A seleção da tecnologia para o tratamento deve levar em consideração aspectos técnicos, econômicos e ambientais.

Tratamento do Esgoto

Tratamento	Remoção	Observações
Primário	DBO (~30%); SST (~60%)	
Secundário convencional	DBO (particulada, coloidal); sólidos	
Secundário - nitrificação	DBO; SST; N-NH4	Reator biológico: apenas zonas aeradas
Secundário - nitrificação e desnitrificação	DBO; SST; N-NH4; N total	Reator biológico: zonas anóxicas e aeradas
Secundário – Remoção biológica de nutrientes (RBN)	DBO; SST; N-NH4; N total; P	Reator biológico: zonas anaeróbias, anóxicas e aeradas
Biorreator de membrana (MBR)	DBO; SST; N-NH4; P	Remoção de nutrientes: depende da configuração do biorreator

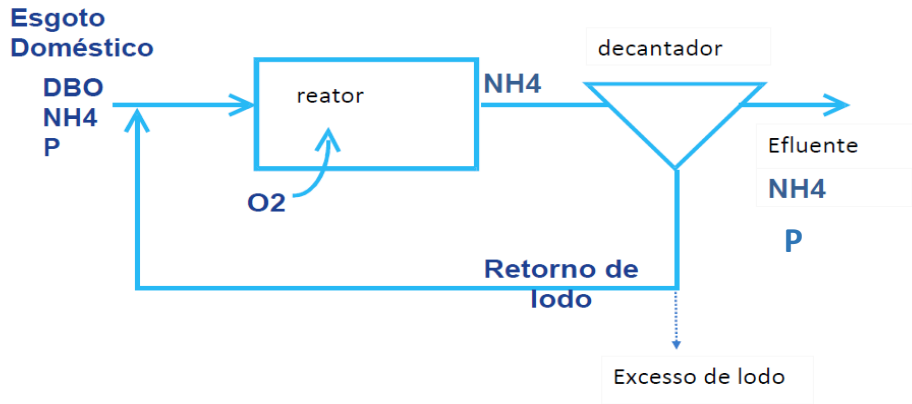
Tratamento Terciário

Tratamento	Remoção	Observações
Biológico	Remoção complementar de nutrientes	
Químico	Material particulado; fósforo	Remoção complementar de fósforo por adição de coagulantes e decantação
Filtração	Material particulado	Diferentes tipos de filtros
Membranas	Nutrientes; sólidos; matéria orgânica; outros compostos	Remoção varia conforme membrana

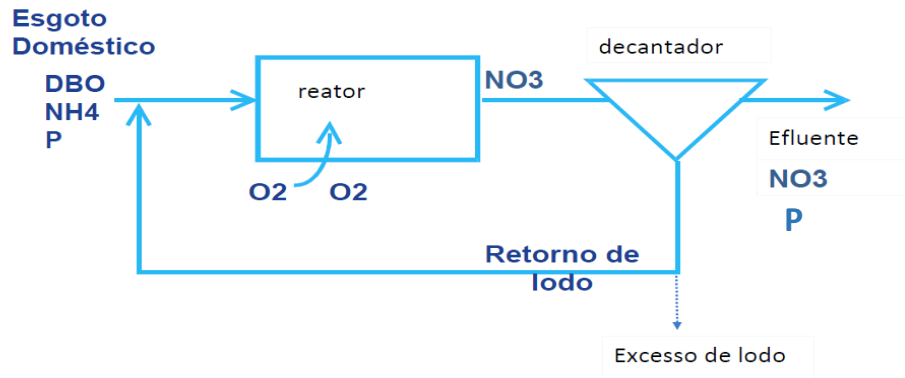
Tratamento Avançado

Processos complementares de tratamento para remoção de componentes específicos

Exemplos – tratamento secundário

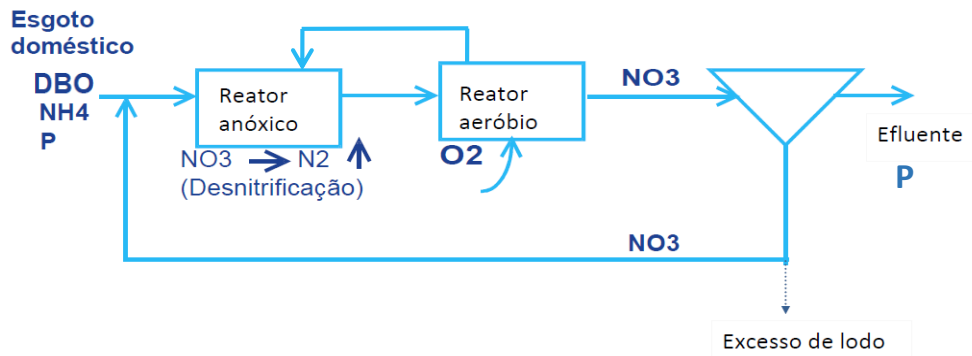


Lodos ativados - convencional

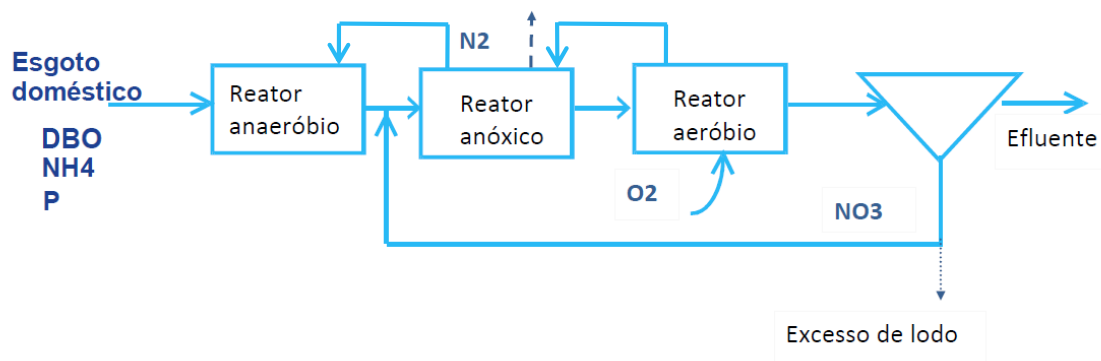


Lodos ativados – aeração prolongada

Exemplos – tratamento secundário



Lodos ativados – com nitrificação e desnitrificação



Lodos ativados – remoção biológica de nutrientes

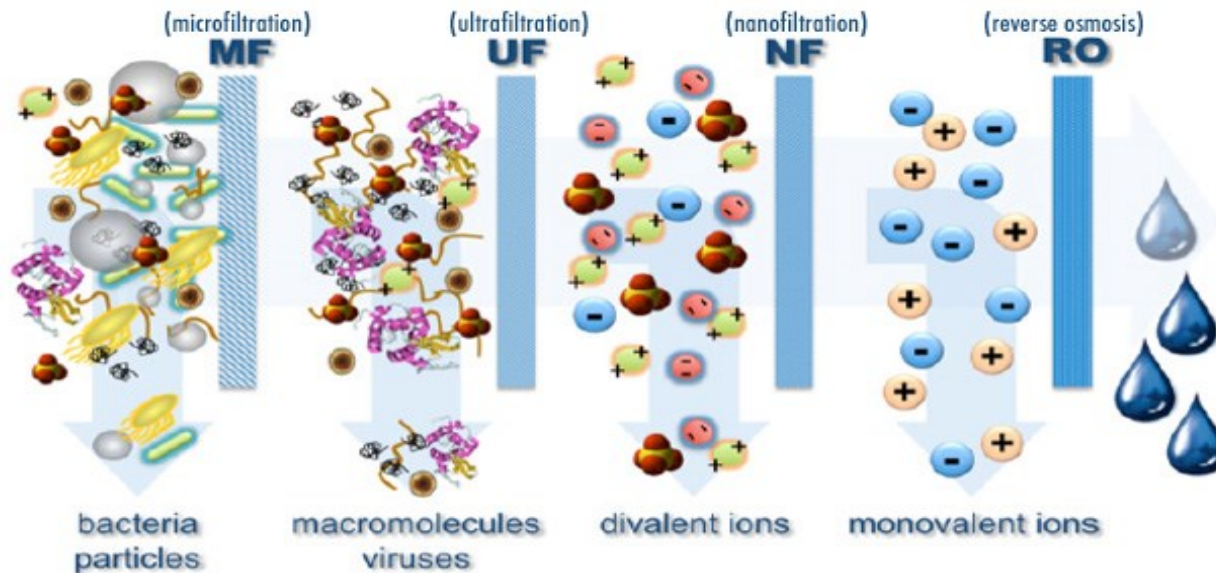
Qualidade do Efluente

Nível do tratamento	Sólidos em Suspensão (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	N-Amoniacal (mg NH ₄ -N/L)	N Total (mg N/L)	Fósforo (mg P/L)
Primário	50 a 100	100 a 150	-	-	-
Secundário (apenas carga orgânica)	< 30	< 30	-	-	-
Secundário (remoção de nutrientes)	< 30	< 30	< 2	< 10	< 2
Secundário (RN) de alta qualidade	< 30	< 15	< 0,25	<10, < 6	< 1,00
Biorreator de membrana (MBR)	n.d.	< 2	< 0,25	<10, < 6	< 0,1
TERCIÁRIO:					
Biológico	10 a 30	< 5	< 0,1	< 3	-
Químico	< 10	< 5	-	-	< 0,1
Filtração	< 5	< 5	-	-	< 0,05
Membranas	n.d.	< 2	-	-	< 0,05
LIMITE DE TECNOLOGIA	< 2	< 2	< 0,25	< 3	< 0,05

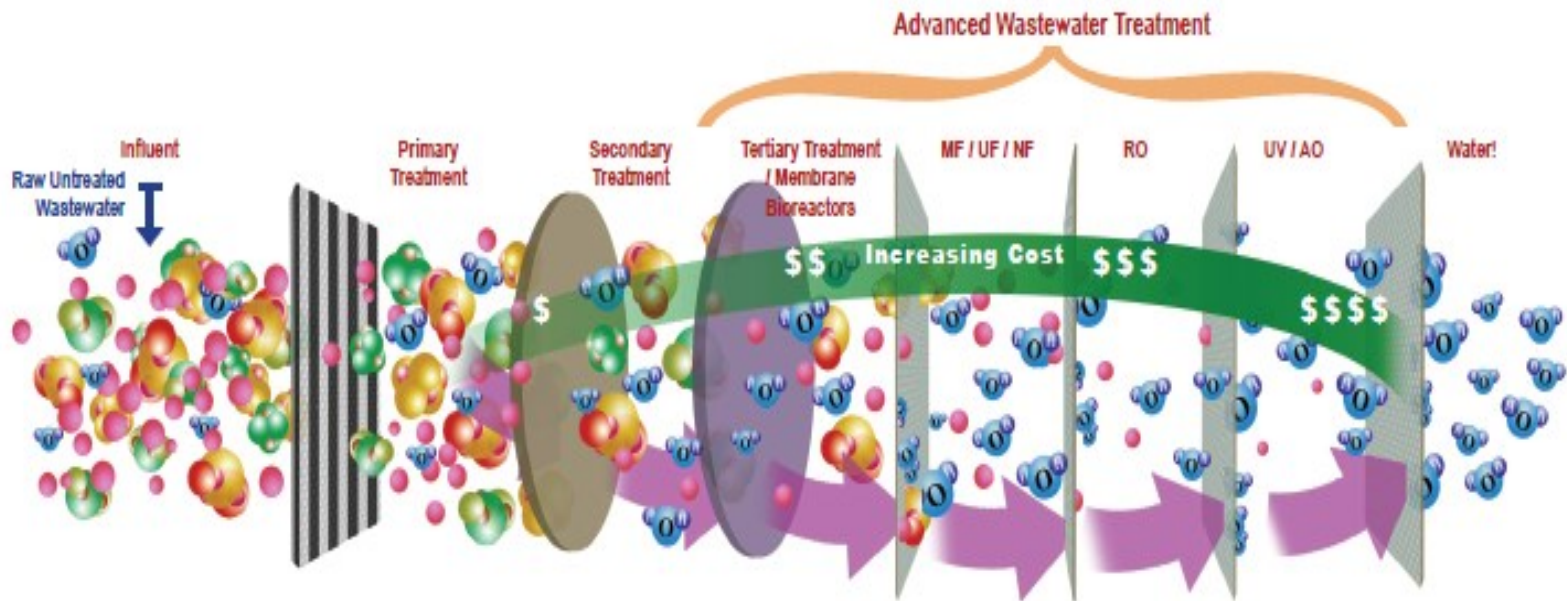
RN – Remoção de Nutrientes

n.d. Não detectável

Qualidade do Efluente – Utilização de Membranas



Qualidade do Efluente – Custos





FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

RESÍDUOS SÓLIDOS UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO

RICARDO TIERNO

Consórcio



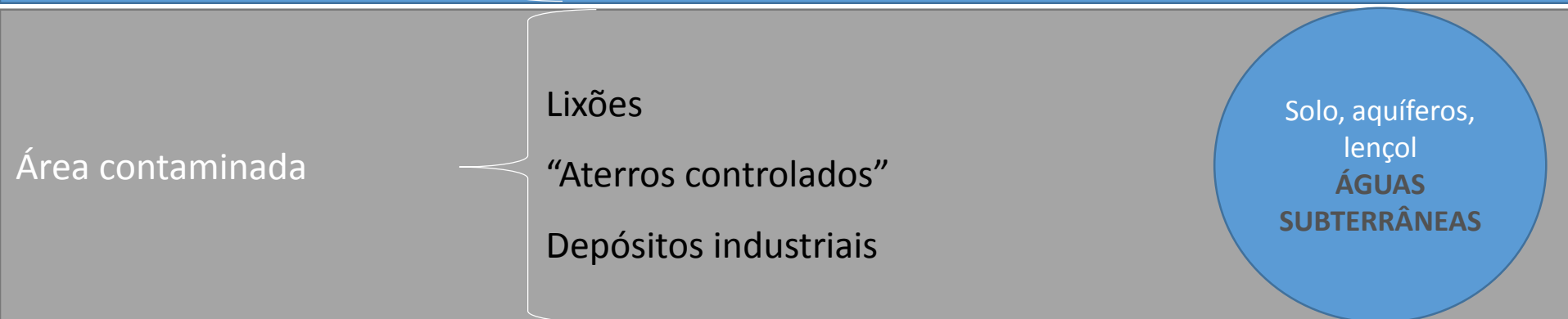
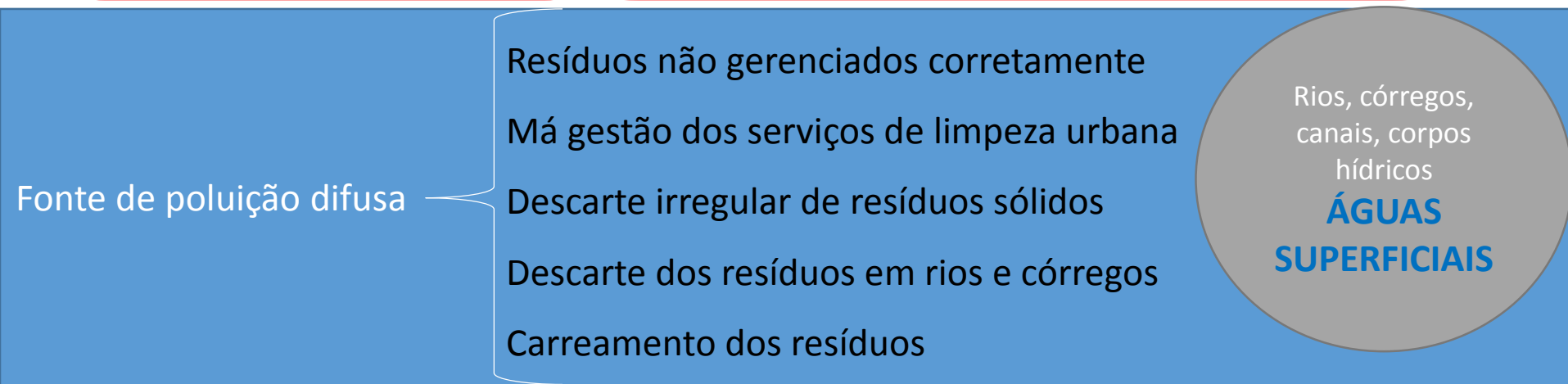
JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

QUAL A CORRELAÇÃO ENTRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS RECURSOS HÍDRICOS?

QUAL A CORRELAÇÃO ENTRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS RECURSOS HÍDRICOS?

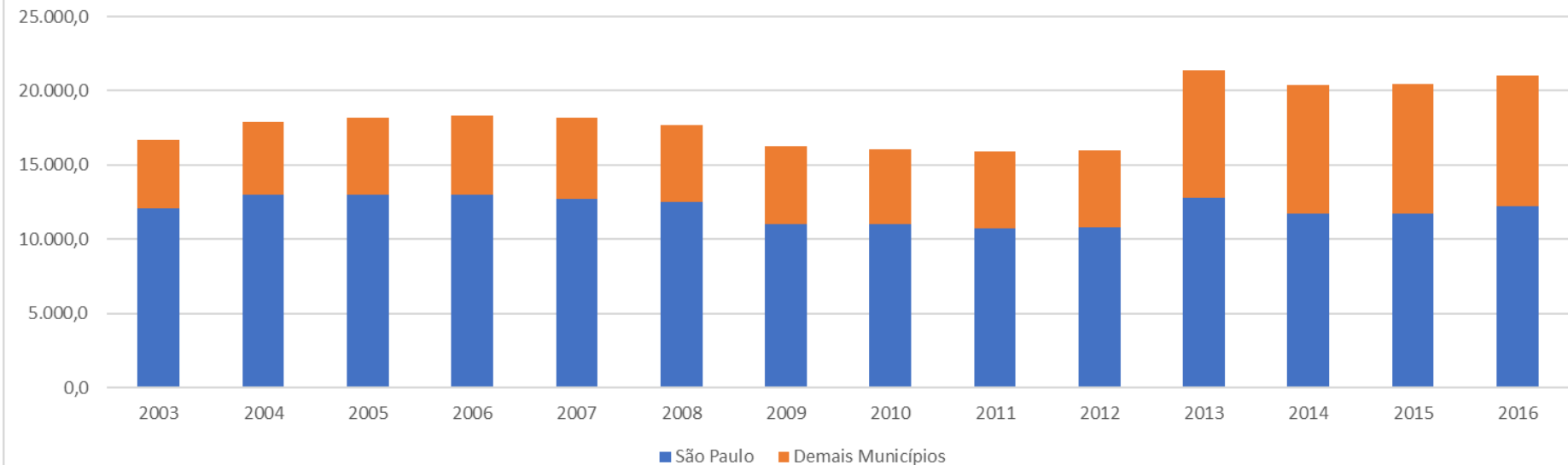


QUAL A CORRELAÇÃO ENTRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS RECURSOS HÍDRICOS?



DIAGNÓSTICO dos resíduos sólidos urbanos (RSU)

Histórico de geração de RSU dos municípios inseridos na BAT



Fonte: Série de Relatórios: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - CETESB

São Paulo

2003 → 72,2%

2016 → 58,0%

• 2003 → 16.700 t/dia

• 2016 → 21.014 t/dia (25,8% - 13 anos)

• 2027 → 22.820 t/dia (8,7% - 11 anos)

• 2045 → 23.720 t/dia (4,2% - 18 anos)

Diagnóstico

Prognóstico

• As projeções de geração de RSU foram realizadas por município

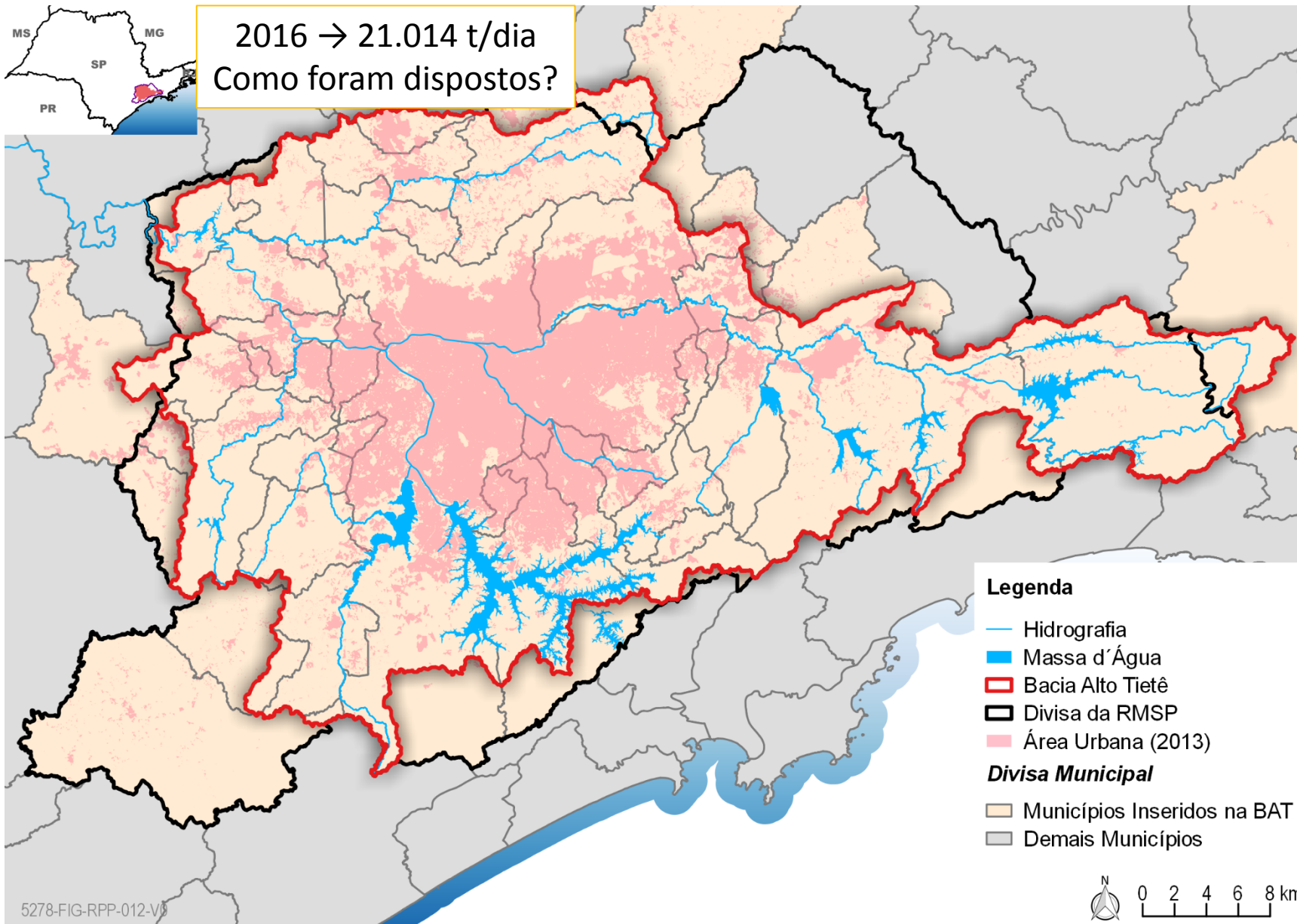
DIAGNÓSTICO dos resíduos sólidos urbanos (RSU)

- Ênfase na coleta domiciliar e seletiva
- **Domiciliar**
 - Índice de cobertura dos serviços
 - Frequência
- **Seletiva**
 - Existência dos serviços
 - Índice de cobertura dos serviços
 - Taxa de recuperação dos resíduos
- **Observações importantes**
 - Municípios que não informaram o SNIS
 - Cobertura inferior a 90% (domiciliar)
 - Coleta semanal
 - Municípios sem coleta seletiva
 - Cobertura inferior a 50% (seletiva)
 - Baixo índice de recuperação dos resíduos

Cód. IBGE	Nome do Município	População Total (hab)	Coleta Domiciliar				Coleta Seletiva		
			Índice de cobertura da pop. total (%)	Frequência de atendimento			Existência de coleta seletiva	Índice de cobertura da pop. urbana (%)	Taxa de recuperação em relação aos RSU (%)
				Diária (%)	Aletrnada (%)	Semanal (%)			
3503901	Arujá	83.939	96,0	32,0	68,0	0,0	Sim	90,0	2,6
3505708	Barueri	262.275	100,0	25,0	75,0	0,0	Sim	99,1	3,1
3506607	Biritiba-Mirim	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
3509007	Caieiras	95.780	100,0	20,0	80,0	0,0	Sim	-	9,1
3509205	Cajamar	71.805	100,0	0,0	90,0	10,0	Não	0,0	0,0
3510609	Carapicuíba	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
3513009	Cotia	229.548	100,0	10,0	90,0	0,0	Sim	9,6	1,7
3513801	Diadema	412.428	100,0	17,0	83,0	0,0	Sim	2,0	NI
3515004	Embú das Artes	261.781	100,0	2,0	98,0	0,0	Sim	100,0	2,9
3515103	Embu-Guaçu	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
3515707	Ferraz de Vasconcelos	184.700	89,6	22,0	75,0	3,0	Sim	50,1	0,2
3516309	Francisco Morato	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
3516408	Franco da Rocha	145.755	100,0	30,0	50,0	20,0	Sim	22,3	3,8
3518800	Guarulhos	1.324.781	100,0	6,0	94,0	0,0	Sim	10,0	1,6
3522208	Itapeverica da Serra	167.236	99,2	70,0	20,0	10,0	Sim	24,1	1,1

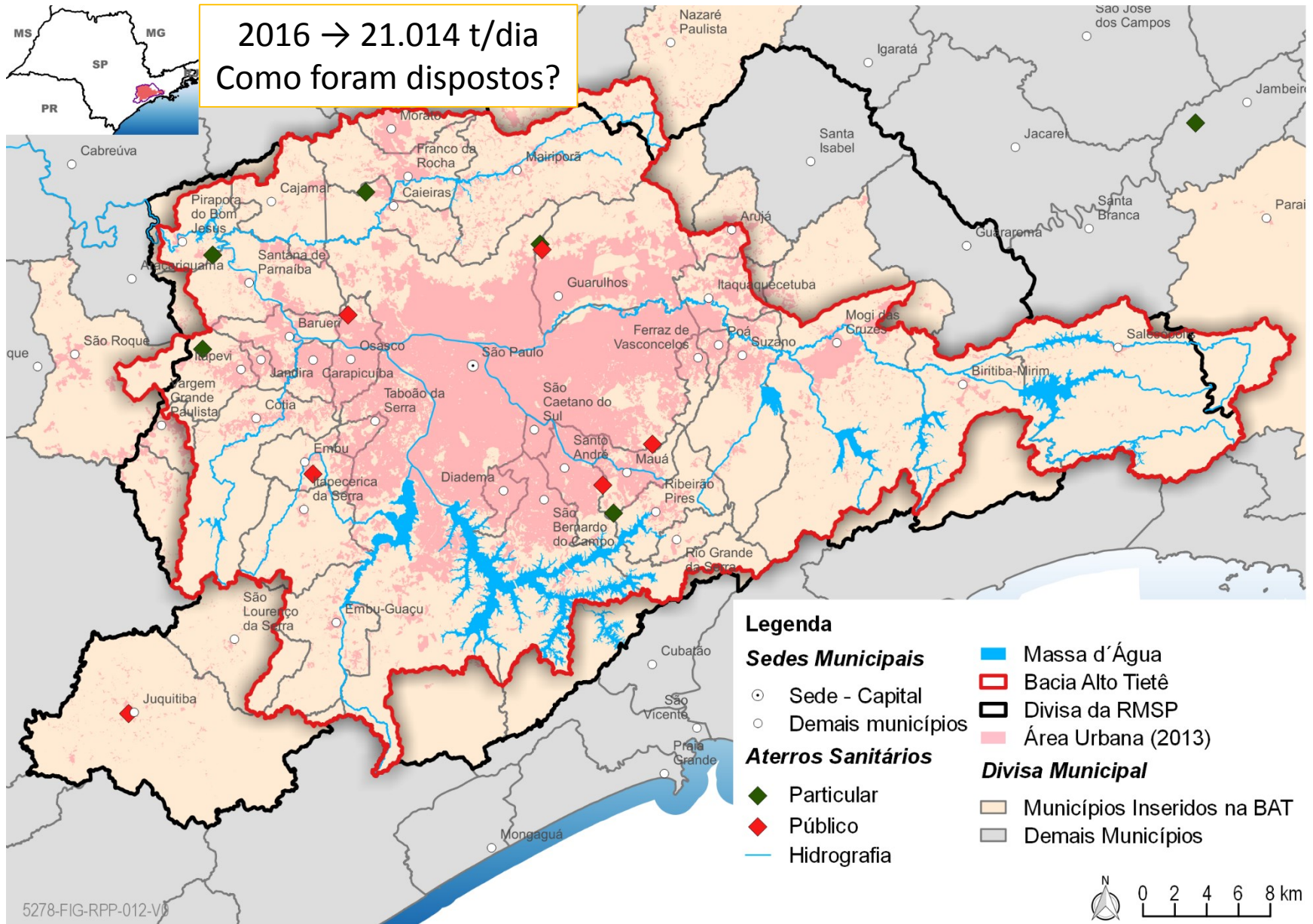
Fonte: SNIS, 2017 (Ano base 2015)

2016 → 21.014 t/dia
 Como foram dispostos?



5278-FIG-RPP-012-V0

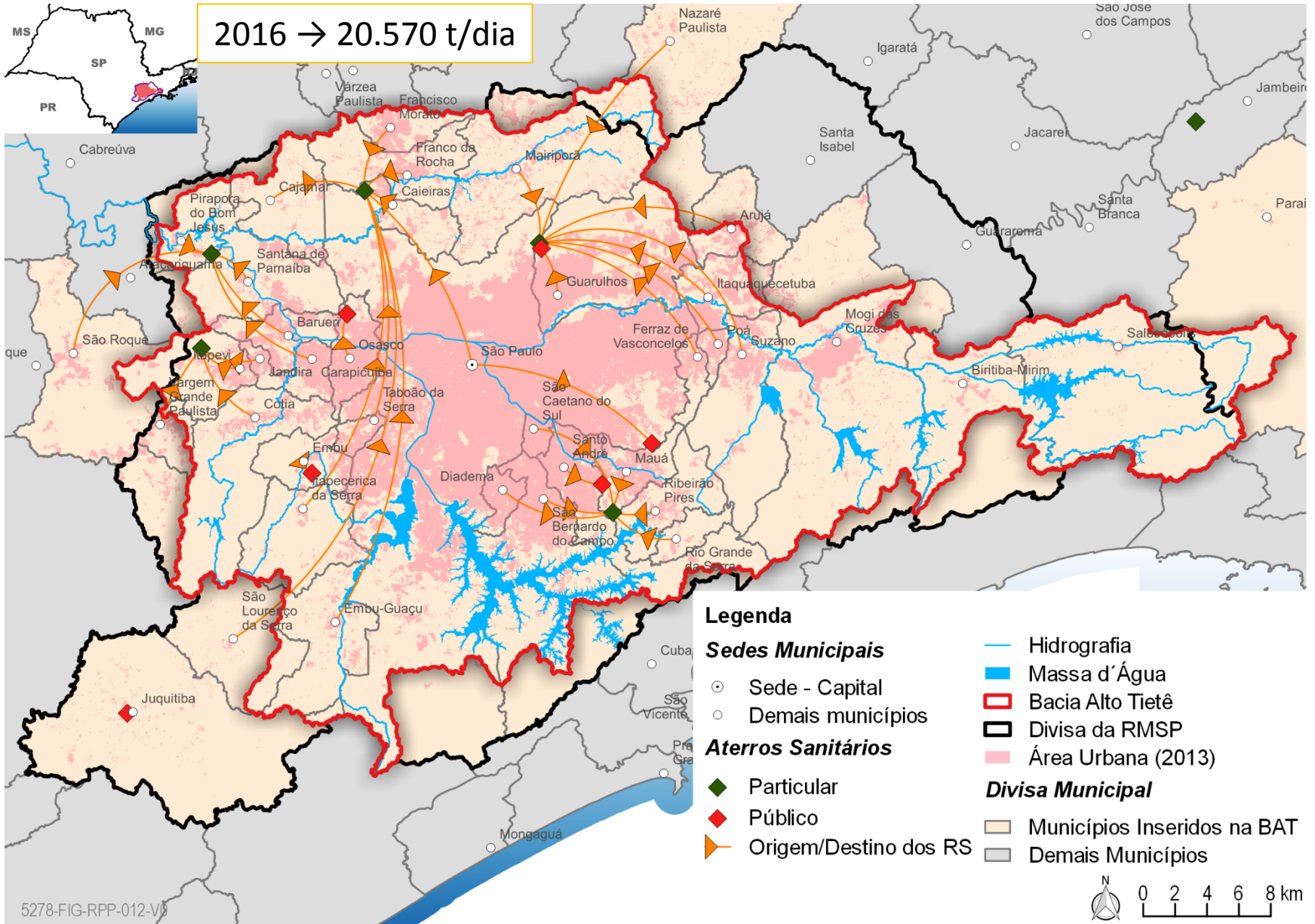
2016 → 21.014 t/dia
Como foram dispostos?



5278-FIG-RPP-012-V0



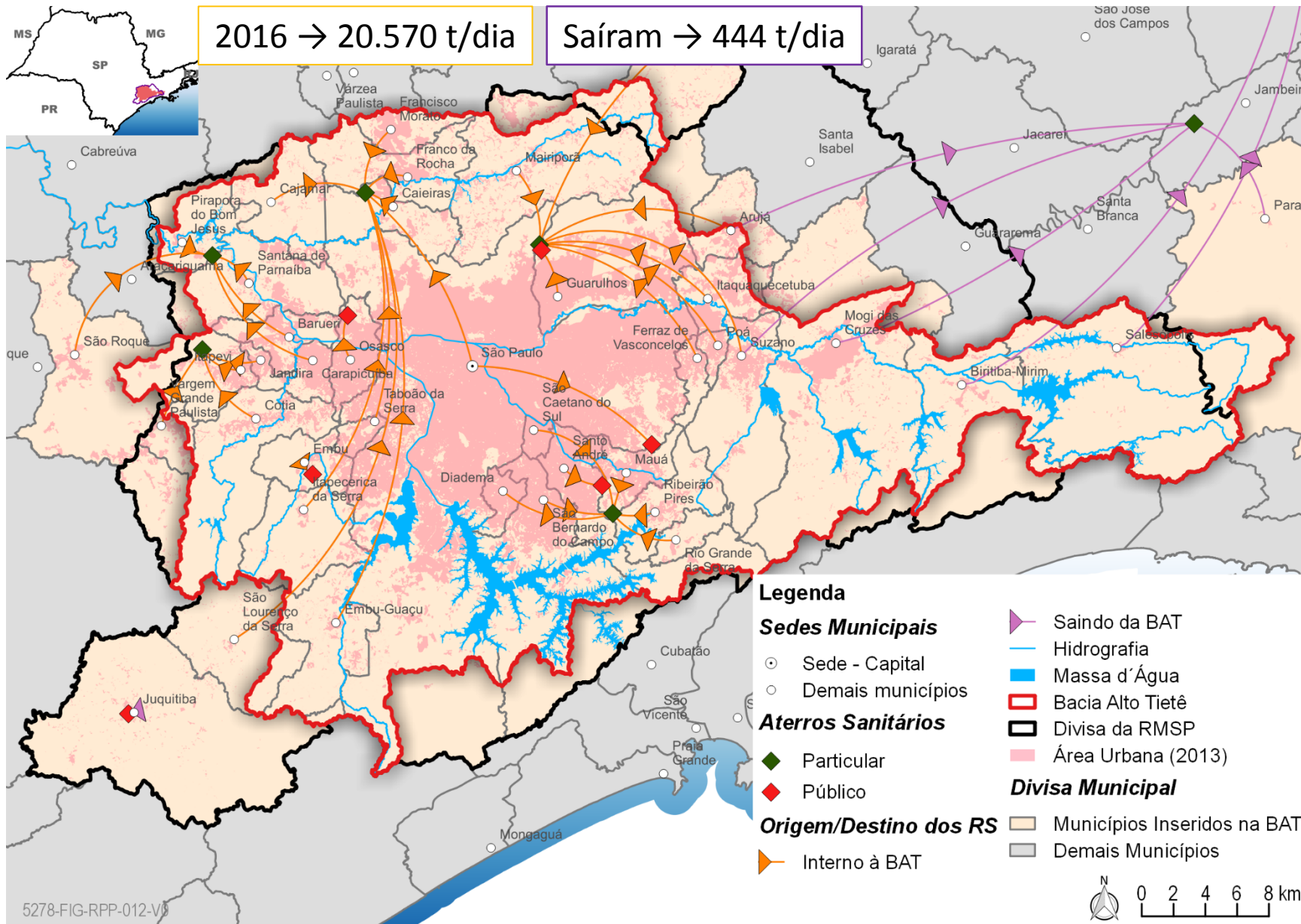
2016 → 20.570 t/dia



5278-FIG-RPP-012-V0

2016 → 20.570 t/dia

Saíram → 444 t/dia



Legenda

Sedes Municipais

- Sede - Capital
- Demais municípios

Aterros Sanitários

- ◆ Particular
- ◆ Público

Origem/Destino dos RS

- ▶ Interno à BAT

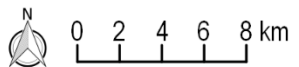
- ▶ Saindo da BAT

- Hidrografia
- Massa d'Água

- Bacia Alto Tietê
- Divisa da RMSP
- Área Urbana (2013)

Divisa Municipal

- Municípios Inseridos na BAT
- Demais Municípios



5278-FIG-RPP-012-V0

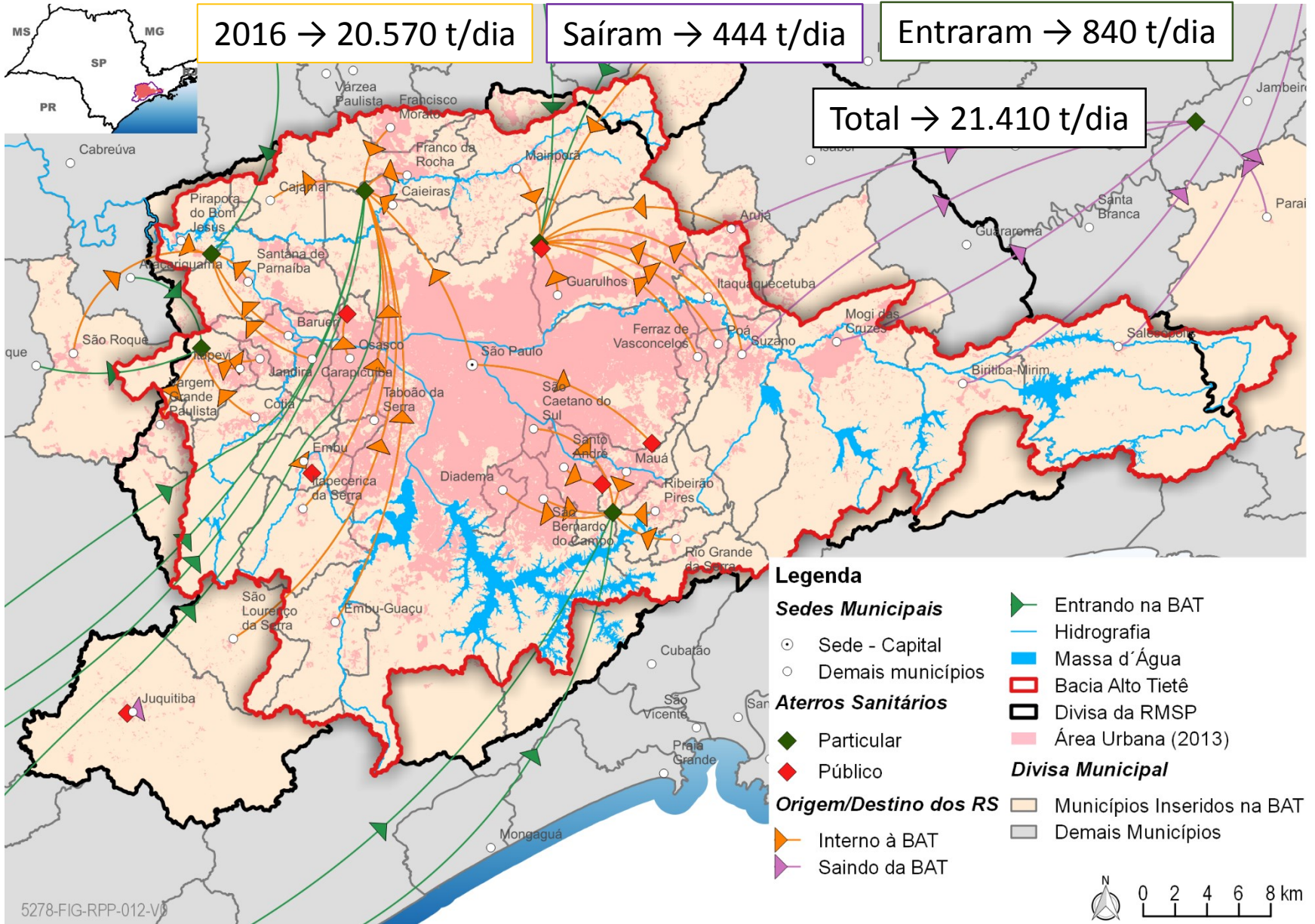


2016 → 20.570 t/dia

Saíram → 444 t/dia

Entraram → 840 t/dia

Total → 21.410 t/dia



Legenda

Sedes Municipais

- ⊙ Sede - Capital
- Demais municípios

Aterros Sanitários

- ◆ Particular
- ◆ Público

Origem/Destino dos RS

- Interno à BAT
- Saindo da BAT

→ Entrando na BAT

— Hidrografia

■ Massa d'Água

■ Bacia Alto Tietê

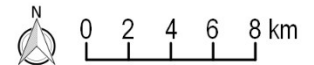
— Divisa da RMSP

■ Área Urbana (2013)

Divisa Municipal

■ Municípios Inseridos na BAT

■ Demais Municípios



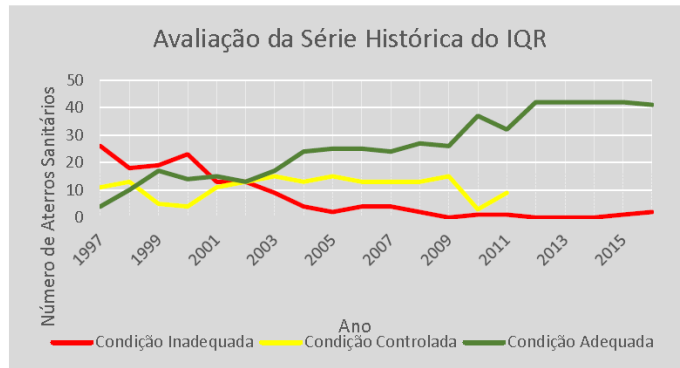
5278-FIG-RPP-012-V0

- Análise histórica do Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos IQR
- O aterro sanitário como infraestrutura adequada para a disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos (PNRS)
- Forte atuação da CETESB na fiscalização, controle e atuação das unidades irregulares
- Vida útil limitada dos empreendimentos

Cód. IBGE	Nome do Município	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
3503901	Arujá	5,6	8,2	8,2	8,2	7,8	8,0	6,3	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	7,9	8,2	8,5	8,3	10,0	10,0	10,0	9,6	
3505708	Barueri	4,5	3,5	1,5	1,6	2,4	3,8	3,8	4,8	9,8	9,5	9,5	9,4	8,7	8,9	8,5	8,2	8,5	8,6	8,6	9,8	
3506607	Biritiba-Mirim	5,8	6,2	4,8	4,8	6,5	6,5	6,2	6,1	6,6	7,2	6,7	6,5	7,9	8,2	8,5	10,0	9,8	10,0	9,6	9,8	
3509007	Caieiras	4,4	4,8	4,2	3,9	2,8	9,6	9,4	9,6	9,1	8,4	9,6	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3509205	Cajamar	7,9	8,5	8,7	8,7	9,3	9,6	9,4	9,6	9,1	8,4	9,6	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3510609	Carapicuíba	1,2	0,6	1,0	0,8	7,8	8,0	6,3	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	9,5	8,9	8,5	8,2	8,5	8,6	8,6	9,8	
3513009	Coíla	4,7	4,3	4,3	4,5	4,6	5,0	4,0	9,4	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,3	8,7	8,8	9,1	8,5	8,7	
3513801	Diadema	7,0	7,8	8,4	9,0	9,7	9,7	9,8	9,8	9,2	8,9	9,5	9,4	9,7	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	
3515004	Embu	2,5	6,5	5,5	5,5	5,8	5,8	6,5	6,5	7,3	7,3	7,5	8,5	7,1	7,6	7,2	7,5	7,9	7,3	7,6	5,6	
3515103	Embu-Guaçu	1,5	2,2	4,2	4,4	4,6	4,0	3,7	3,7	3,6	3,6	3,4	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3515707	Ferraz de Vasconcelos	5,6	8,2	8,2	5,2	7,8	8,0	6,3	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	7,9	8,2	9,2	8,3	9,8	9,5	9,6	9,6	
3516309	Francisco Morato	3,9	4,5	4,2	3,4	3,4	3,1	4,0	9,6	9,3	8,6	9,7	8,0	8,0	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3516408	Franco da Rocha	3,3	3,2	3,2	3,1	3,3	2,8	9,4	9,6	9,1	8,4	9,6	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3518800	Guarulhos	3,1	2,7	7,5	6,5	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,6	9,6	9,6	9,6	
3522208	Itapeerica da Serra	1,9	6,3	6,2	6,2	6,0	6,0	6,8	6,3	7,1	2,8	3,4	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3522505	Itapevi	4,5	5,1	5,1	4,0	4,0	4,3	9,8	9,4	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,4	9,3	8,7	8,8	9,1	8,5	8,7
3523107	Itaquaquecetuba	5,6	8,2	8,2	5,2	7,8	8,0	6,3	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	7,9	8,2	8,5	8,3	9,8	9,5	9,6	9,6	
3525003	Jandira	6,5	4,9	5,8	5,6	9,8	9,7	9,8	9,6	9,3	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,3	8,7	8,8	9,1	8,5	8,7	
3526209	Juquitiba	1,8	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,1	2,7	2,6	2,3	7,7	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,5	0,8	
3528502	Mairiporã	2,2	1,8	2,3	2,8	9,8	8,0	6,3	9,4	6,2	7,1	7,1	8,0	9,5	8,2	8,6	8,3	9,8	9,5	9,6	9,6	
3529401	Mauá	7,0	7,8	8,4	9,0	9,7	9,7	8,0	9,8	9,2	8,9	9,5	9,4	9,7	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	
3530607	Mogi das Cruzes	4,8	2,8	2,1	2,6	2,6	2,9	2,8	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	7,9	8,2	8,6	8,3	10,0	10,0	10,0	9,4	
3532405	Nazare Paulista	3,2	3,3	5,7	4,5	6,7	7,8	9,8	8,6	9,3	8,6	9,7	8,0	8,0	9,0	8,5	8,3	9,8	9,5	9,6	9,6	
3534401	Osasco	6,1	7,2	7,2	7,2	7,4	7,8	8,1	7,4	7,4	7,5	7,0	6,5	7,0	5,8	7,8	8,1	9,1	5,3	8,6	8,6	
3535606	Paraibuna	9,3	9,3	9,6	10,0	9,2	9,6	9,6	9,6	9,5	8,5	9,6	8,9	8,8	7,4	9,7	9,5	10,0	10,0	10,0	9,4	
3539103	Pirapora do Bom Jesus	3,1	3,4	2,7	3,1	3,6	4,3	3,8	9,8	9,8	9,5	9,5	9,4	8,7	8,9	8,5	8,2	8,5	8,6	8,6	9,8	
3539806	Poá	5,6	8,2	8,2	5,2	7,8	8,0	6,3	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	7,9	8,2	8,5	8,3	9,8	9,5	9,6	9,6	
3543303	Ribeirão Pires	7,0	7,8	8,4	9,0	9,7	9,7	9,8	9,8	9,2	8,9	9,5	9,4	9,7	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	
3544103	Rio Grande da Serra	8,2	7,8	8,4	9,0	9,7	9,7	9,8	9,8	9,2	8,9	9,5	9,4	9,7	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	
3545001	Salesópolis	5,8	6,2	4,8	4,8	6,5	6,5	6,2	6,1	6,6	7,2	6,7	6,5	7,9	8,2	8,5	10,0	9,8	10,0	9,6	9,8	
3547304	Santana de Parnaíba	3,3	3,5	3,2	4,0	3,8	3,9	3,8	5,3	9,8	6,5	6,5	5,2	6,2	4,9	8,5	8,2	8,5	8,6	8,6	9,8	
3547809	Santo André	8,2	7,9	8,9	9,0	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	8,9	6,1	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	9,2	9,6	
3548708	São Bernardo do Campo	7,0	7,8	8,4	9,0	9,7	9,7	9,8	9,8	9,2	8,9	9,5	9,4	9,7	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	
3548807	São Caetano do Sul	7,0	7,8	8,4	9,0	9,7	9,7	9,8	9,8	9,2	8,9	9,5	9,4	9,7	9,4	7,4	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	
3549953	São Lourenço da Serra	1,9	6,3	6,2	6,2	6,0	6,0	6,8	6,3	7,1	2,8	3,4	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3550308	São Paulo	7,3	8,3	8,5	8,6	9,0	9,0	8,8	8,8	9,1	9,1	8,6	9,5	9,5	9,3	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3550605	São Roque	9,3	8,5	8,5	8,5	7,7	8,0	8,3	8,3	8,9	8,8	8,6	9,6	9,6	8,9	9,5	8,2	8,6	9,6	9,6	9,8	
3550605	São Roque	6,7	4,8	7,4	8,5	8,8	8,0	6,3	9,4	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,3	8,7	8,8	9,1	8,5	8,7	
3552502	Suzano	5,6	8,2	8,2	5,2	7,8	8,0	6,3	6,2	6,2	7,1	7,1	8,0	7,9	8,2	9,2	8,3	9,8	9,5	9,6	9,4	
3552809	Taboão da Serra	7,3	8,3	8,6	8,6	9,0	9,0	8,8	8,8	9,1	8,4	9,6	9,6	9,5	8,2	8,6	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	
3556453	Vargem Grande Paulista	3,1	1,9	5,5	3,9	2,5	2,3	2,6	6,2	6,2	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,3	8,7	9,4	9,1	8,5	8,7	

Legenda:

Até 2011	Condições Inadequadas	Apartir de 2012	Condições Inadequadas
	Condições Controladas		Condições Adequadas
	Condições Adequadas		



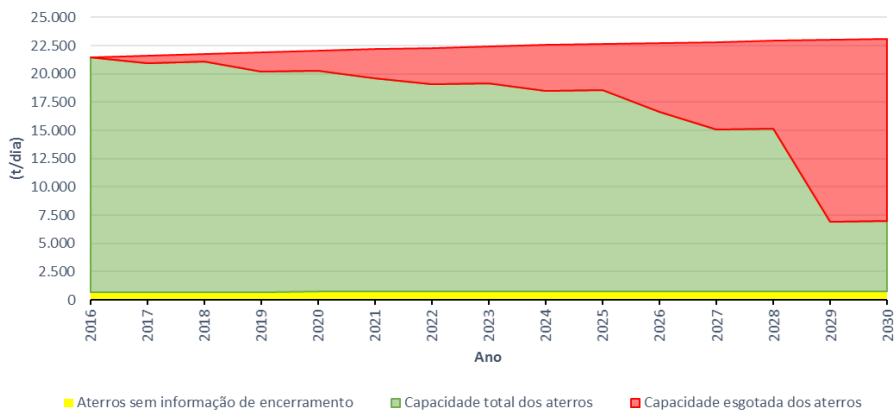
Fonte: CETESB, 2016



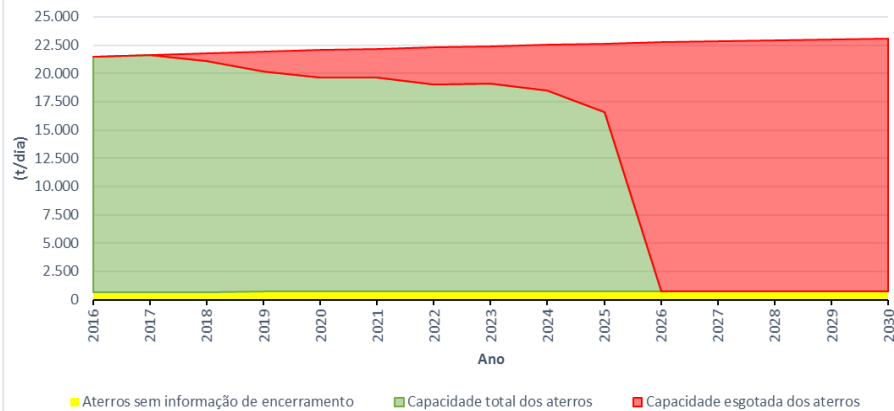
- **DIAGNÓSTICO** da vida útil dos aterros sanitários – Cronologia de encerramento
- Efeito em cadeia



Volume de resíduos gerados e capacidade dos aterros sanitários inseridos na BAT



Volume de resíduos gerados e capacidade dos aterros sanitários inseridos na BAT



DISCUSSÃO PARA O PLANO DE AÇÃO

• **COLETA**

- UNIVERSALIZAÇÃO – Domiciliar e seletiva
- Com atendimento alternado/três vezes por semana – no mínimo
- Metas (Plansab, Planos Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos)

• **TRATAMENTO**

- Melhoria do índice de recuperação de resíduos – coleta seletiva

• **TRANSPORTE e DESTINAÇÃO**

- Gestão regionalizada/metropolitana dos RSU
 - I. Melhorar a eficiência do transporte dos resíduos – redução dos custos
 - II. Planejar e construir Unidades de Transbordo “Estado da Arte”
 - III. Planejamento da vida útil dos aterros sanitários
 - IV. Planejamento da localização de novas unidades de tratamento e disposição
 - V. Consórcios Intermunicipais
- Enquadramento do IQR de todas as unidades de disposição final de resíduos
- Incorporar na avaliação do IQR as Unidades de Transbordo de RSU



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

RESÍDUOS SÓLIDOS NOVAS TECNOLOGIAS

KURT J. STUERMER

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

POLÍTICAS PÚBLICAS EM RESÍDUOS SÓLIDOS PÓS PBH-AT 2009

NO ÂMBITO FEDERAL

- POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010 de 02/09/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 de 23/12/2010.

NO ÂMBITO ESTADUAL

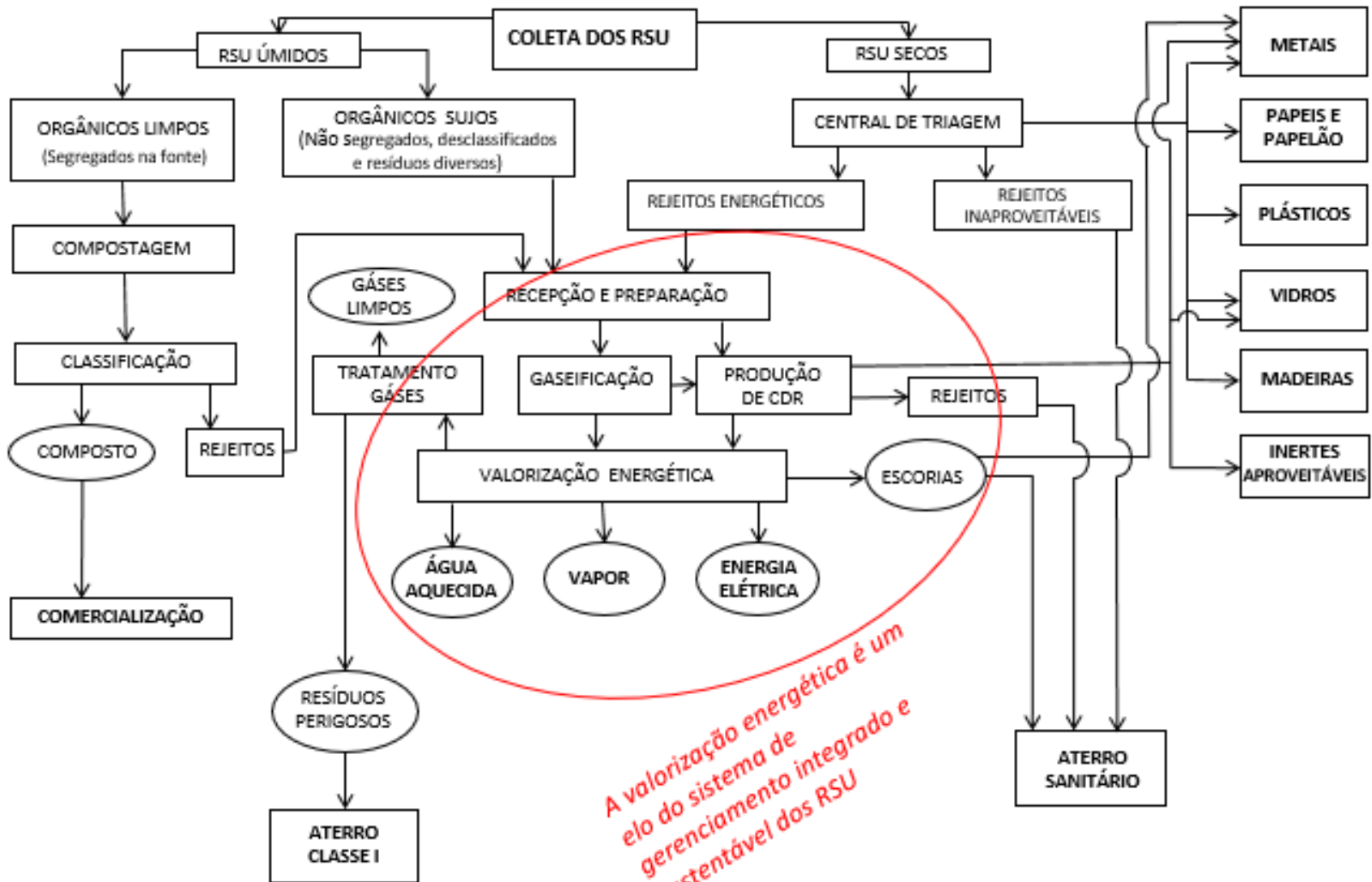
- POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, estabelecida pela Lei 12.300 de 16/03/2006 e regulamentada pelo Decreto 54.645 de 05/08/2009

IMPACTOS

- A implementação das Políticas Federal e Estadual ensejará:
 - Um melhoria significativa na gestão dos RS
 - Um incremento tecnológico em toda a cadeia de gestão dos Resíduos Sólidos, visando atender os objetivos
 - Como consequência haverá uma significativa redução da contaminação dos recursos hídricos.
- Na BAT tem-se a considerar o contínuo exaurimento de áreas para tratamento e destinação de resíduos sólidos, que se situarão cada vez mais distantes requerendo a adoção de novas tecnologias.
- Como consequência os custos deverão se elevar, requerendo-se continuas inovações e a implementação de novas tecnologias.

Uma proposta de gerenciamento integrado sustentável

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – GERENCIAMENTO INTEGRADO – FLUXO ESQUEMÁTICO



METAS E ESPECTATIVAS

- A universalização dos serviços de resíduos sólidos
- Redução significativa das fontes de poluição dos recursos hídricos decorrentes da melhoria da gestão dos RS, com a inserção de novas tecnologias, procedimentos, conceitos, soluções e principalmente da conscientização da população.
- Desenvolvimento institucional por indução a ações regionalizadas e soluções integradas centradas em cidades chaves, viabilizando a implantação de centrais de tratamento e de destinação de resíduos compartilhadas.



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

ALTO ALTO
TIETÊ TIETÊ

OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

ÁREAS CONTAMINDAS

SÁVIO MURÃO HENRIQUE

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

ÁREAS CONTAMINADAS POR LIXO



Legenda

Áreas Contaminadas (dez/2016) - CETESB

Resíduos

Hidrografia

Principais da BAT
Principais Afluentes

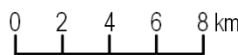
Massa d' Água

Mancha Urbana

Bacia Alto Tietê

Divisa da RMSP

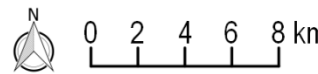
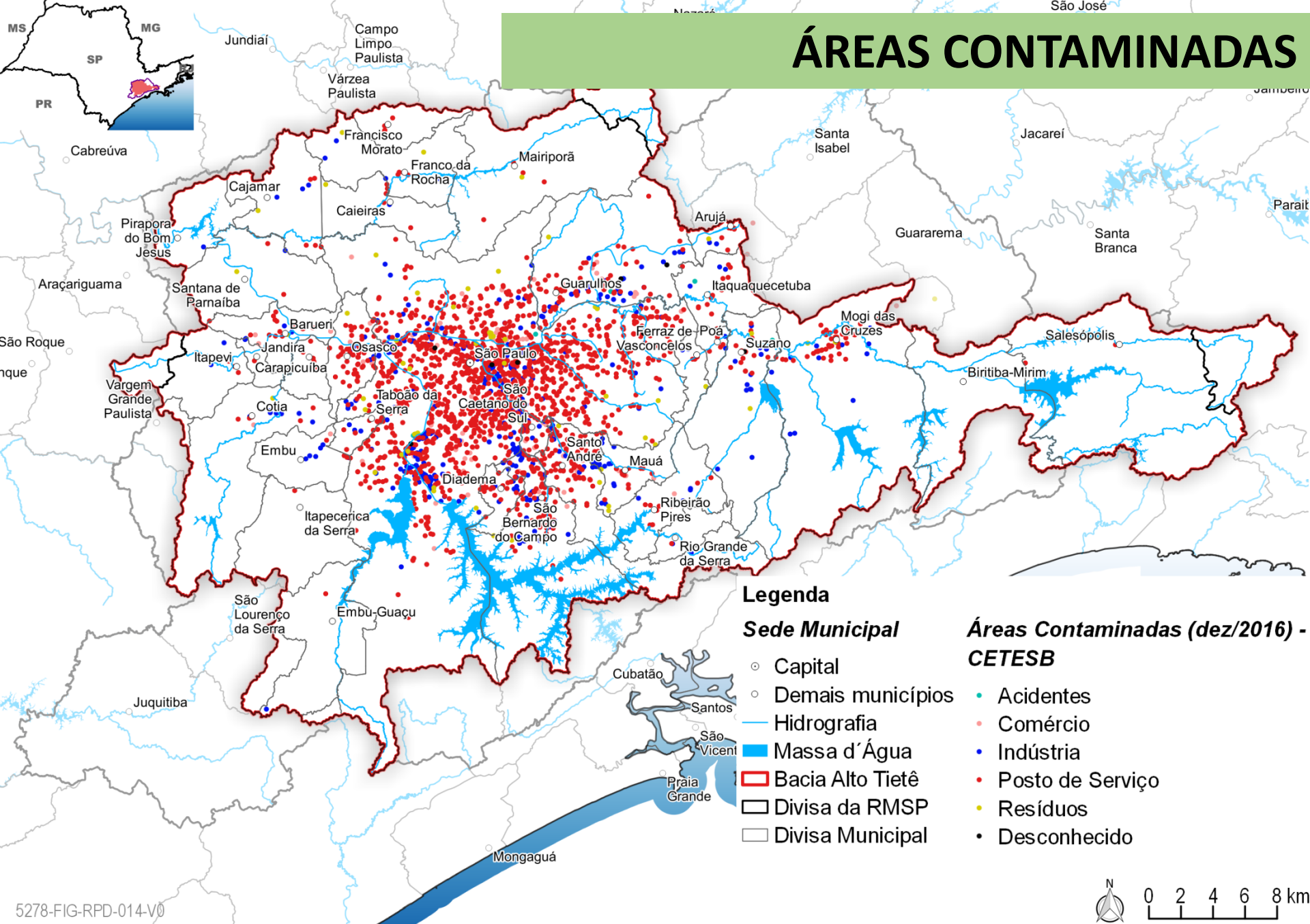
Divisa Municipal



5278-FIG-RPP-010-V0

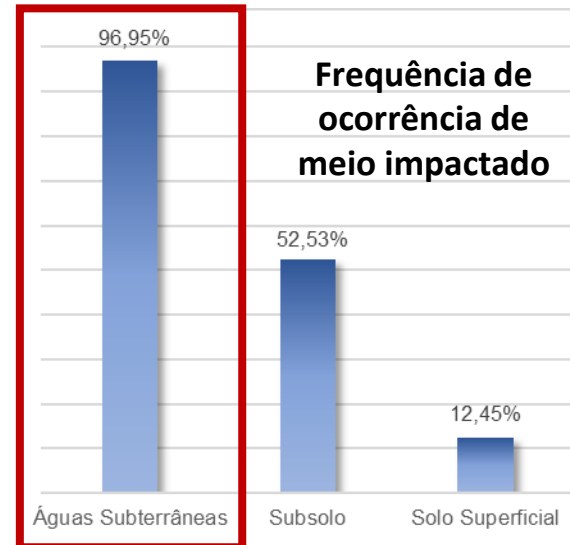
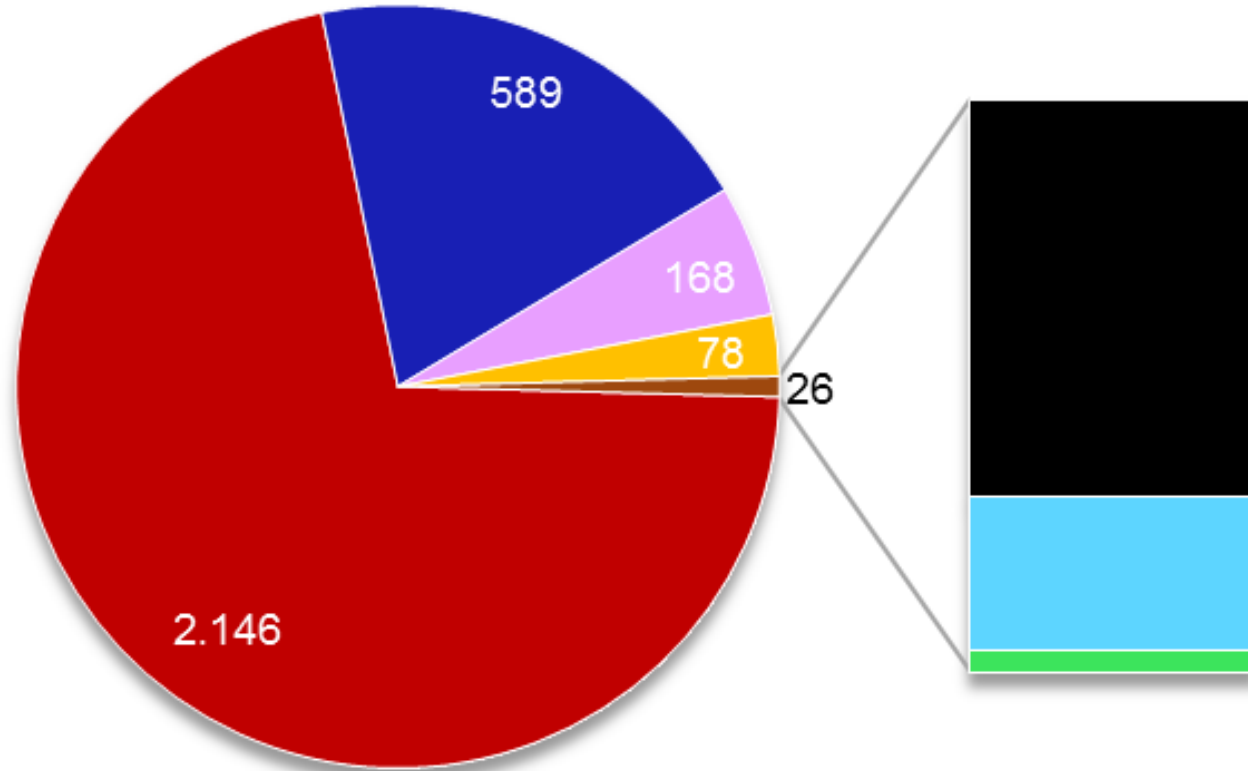


ÁREAS CONTAMINADAS



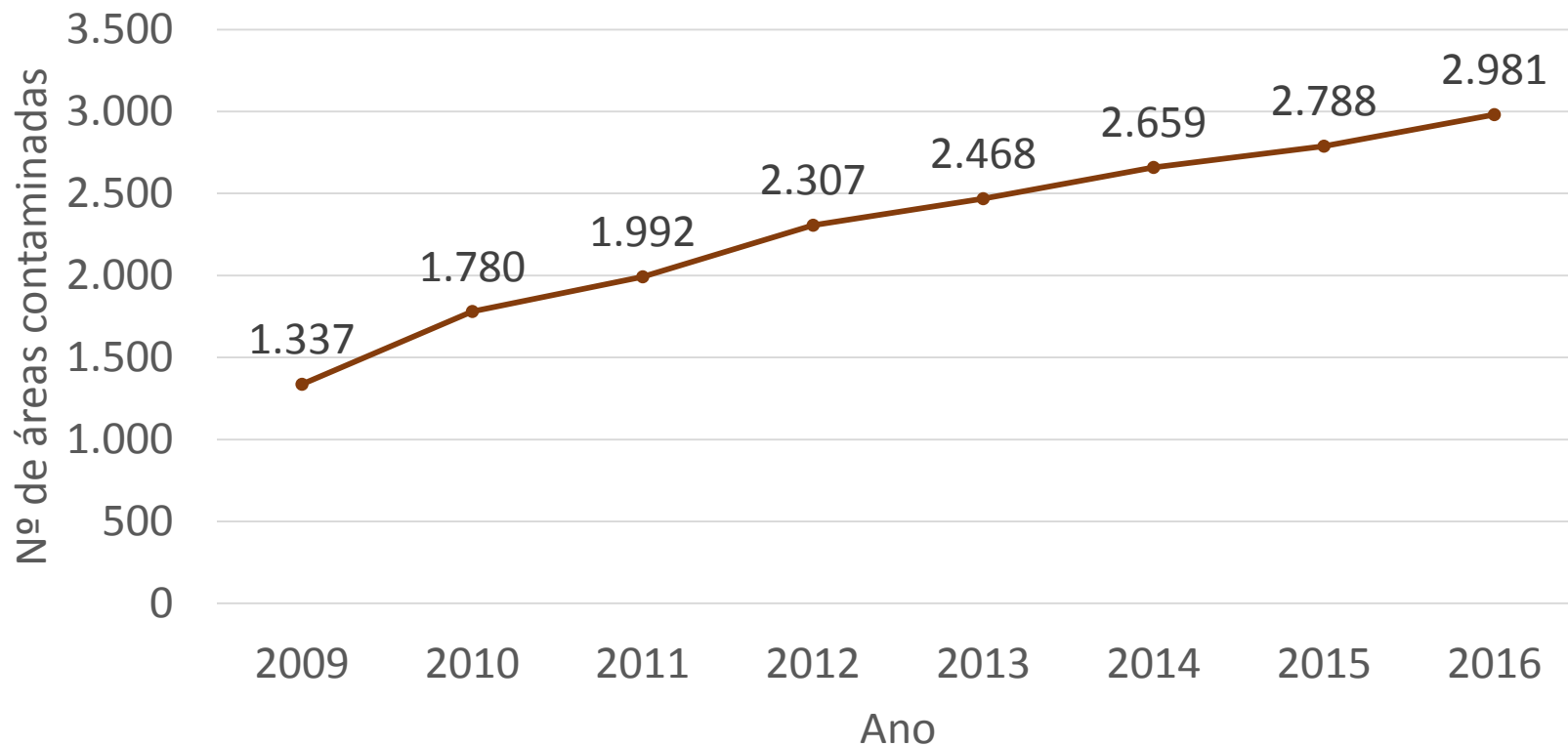
5278-FIG-RPD-014-V0

ÁREAS CONTAMINADAS



HISTÓRICO DE DETECÇÃO

Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água (P.06-A)



Ano	Área Contaminada sob Investigação	Área Contaminada	Área em Monitoramento para Reabilitação	Área Reabilitada	Total
2012 ¹	553	926	393	150	2018
	1479		543		
2016 ²	513	1172	710	612	3007
	1685		1322		

1- FABHAT 2012, Mapeamento de áreas com potenciais riscos de contaminação das águas subterrâneas da UGHRI-06 e suas regiões de recarga - Relatório Síntese.

2- Cetesb (Dez-2016) para PBH-AT 2018

CONTAMINAÇÃO E RECURSOS HÍDRICOS



Legenda

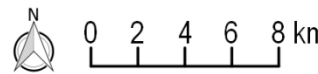
Sede Municipal

- Capital
- Demais municípios
- Hidrografia
- Massa d'Água
- Bacia Alto Tietê
- Divisa da RMSP
- Divisa Municipal

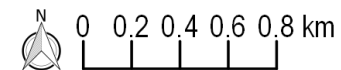
Áreas Contaminadas (dez/2016) - CETESB

- Acidentes
- Comércio
- Indústria
- Posto de Serviço
- Resíduos
- Desconhecido

5278-FIG-RPD-014-V0



CONTAMINAÇÃO E RECURSOS HÍDRICOS



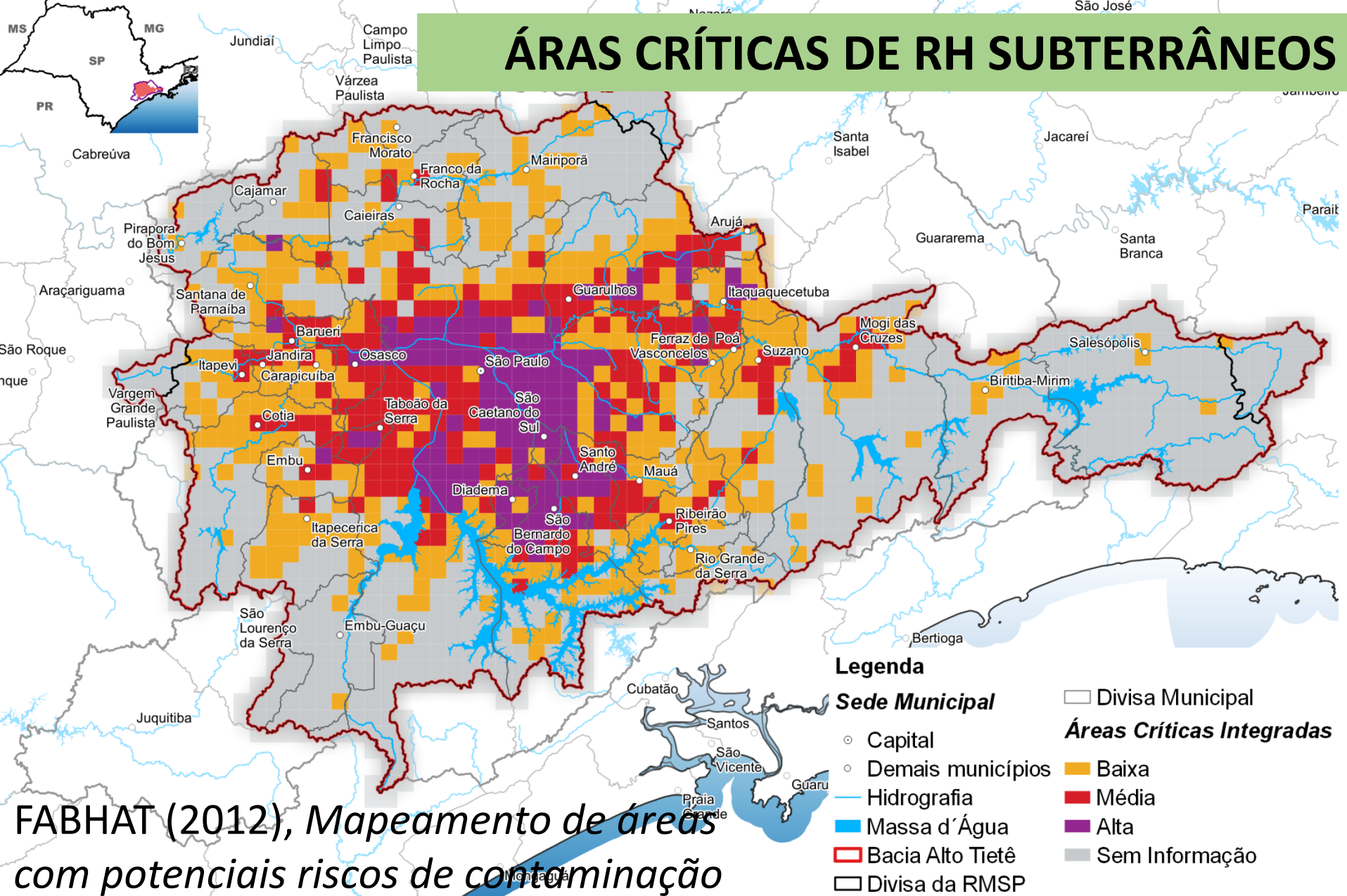
5278-FIG-RPP-009-V0



FABHAT
Fundação de Amparo à Base Tecnológica do Alto Tatuapé

Consórcio
cobrape JNS
ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO LTDA

ÁRAS CRÍTICAS DE RH SUBTERRÂNEOS



FABHAT (2012), Mapeamento de áreas com potenciais riscos de contaminação das águas subterrâneas da UGHRI-06 e suas regiões de recarga

ÁREAS CONTAMINADAS NO PBH-AT 2009

PBH-AT 2009 trouxe as seguintes ações

PG-16 Identificação e Mapeamento das Áreas de Risco de Contaminação de Aqüíferos e Áreas de Restrição de Exploração de Águas Subterrâneas

Executada pelo estudo FABHAT (2012), *Mapeamento de áreas com potenciais riscos de contaminação das águas subterrâneas da UGHRI-06 e suas regiões de recarga.*

PG-17 Estudo do Potencial de Expansão do Uso de Água Subterrânea

Pode ser respondida pelo estudo publicado na Revista DAE Nº199 de maio-agosto de 2015. BERTOLO R., *et al.*, *Água subterrânea para abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo: é possível utilizá-la em larga escala?* p.6-17.

PG-22 Monitoramento da Quantidade Explorada, Níveis Dinâmicos e Qualidade da Água dos Aqüíferos

Considerada **não executada**.

PG-33 Revisão de Metodologias e Critérios para Concessão de Outorgas de Direitos de Uso da Água Subterrânea

Pode ser considerada atendida em função da recente revisão da metodologia e critérios realizada e publicada pelo DAEE em 2017 para outorgas de poços.

TEMAS PARA PLANO DE AÇÃO

Ações para continuidade das atividades da CETESB; monitoramento; expansão do conhecimento sobre métodos de remediação de áreas contaminadas; desenvolvimento tecnológico;

- Dar continuidade e reforçar o trabalho em execução por parte da CETESB:
 - Concluir todas as frentes de fiscalização para áreas industriais da BAT;
 - Intensificar a fiscalização de áreas já identificadas com processo de recuperação não iniciado.
- Monitoramento periodicamente a quantidade explorada, níveis dinâmicos e qualidade da água dos aquíferos e incluir os dados no sistema de dados públicos.
- Estudar metodologias de remediação de áreas contaminadas e desenvolvimento tecnológico.
- Promover tecnologias de descontaminação de solos.



FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

ALTO ALTO
TIETÊ TIETÊ

OFICINA TÉCNICA 02 – PBH-AT (2017)

PROGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA

JOSÉ ANTÔNIO OLIVEIRA DE JESUS

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

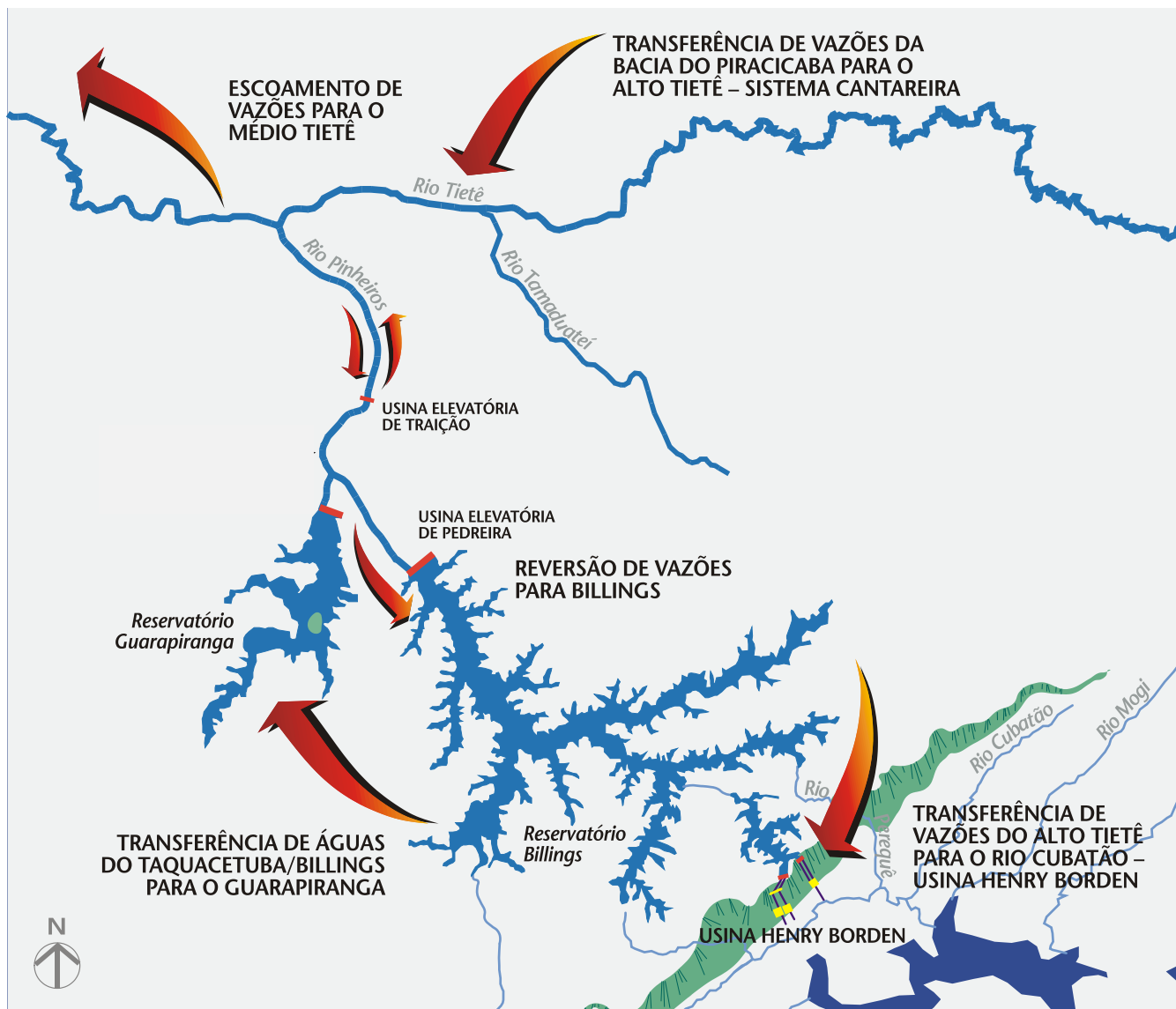
USOS E CONFLITOS NA UGRHI 6



Consórcio



USOS E CONFLITOS NA UGRHI 6



MODELOS MATEMÁTICOS



Consórcio

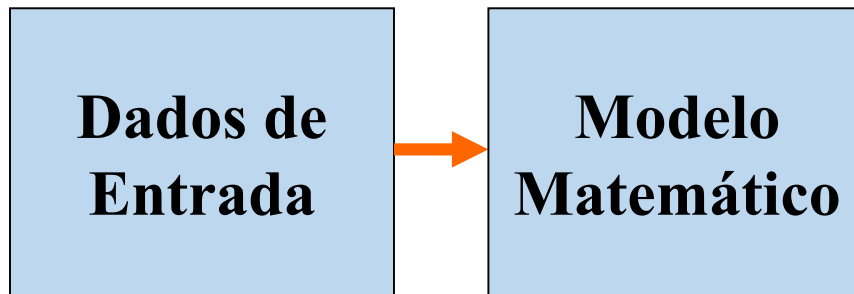


JNS

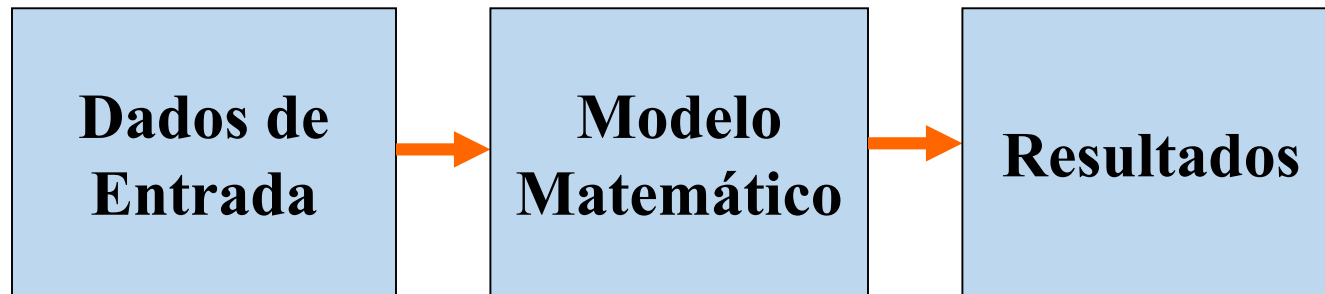
ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

**Dados de
Entrada**

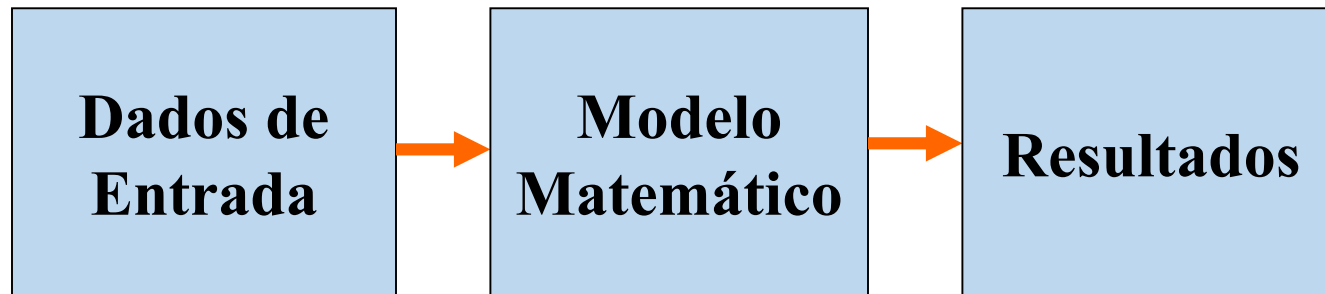
MODELOS MATEMÁTICOS



MODELOS MATEMÁTICOS

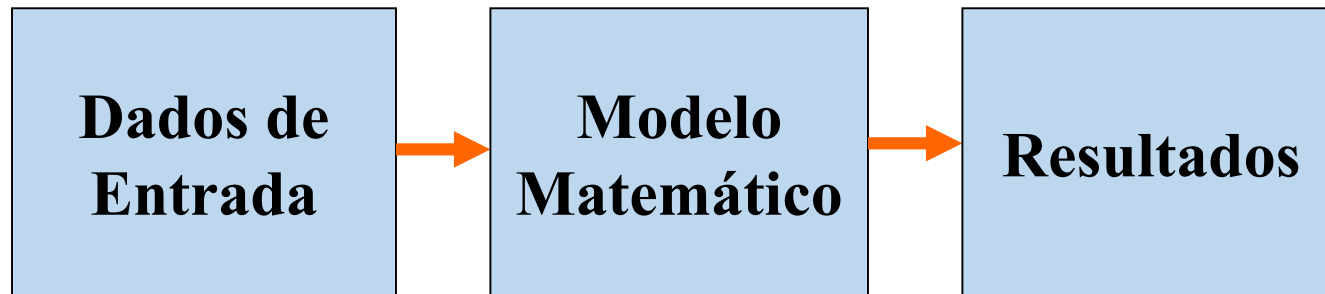


MODELOS MATEMÁTICOS



Hidrometeorologia
Vazões
Cargas
Característica dos
cursos d'água/bacia

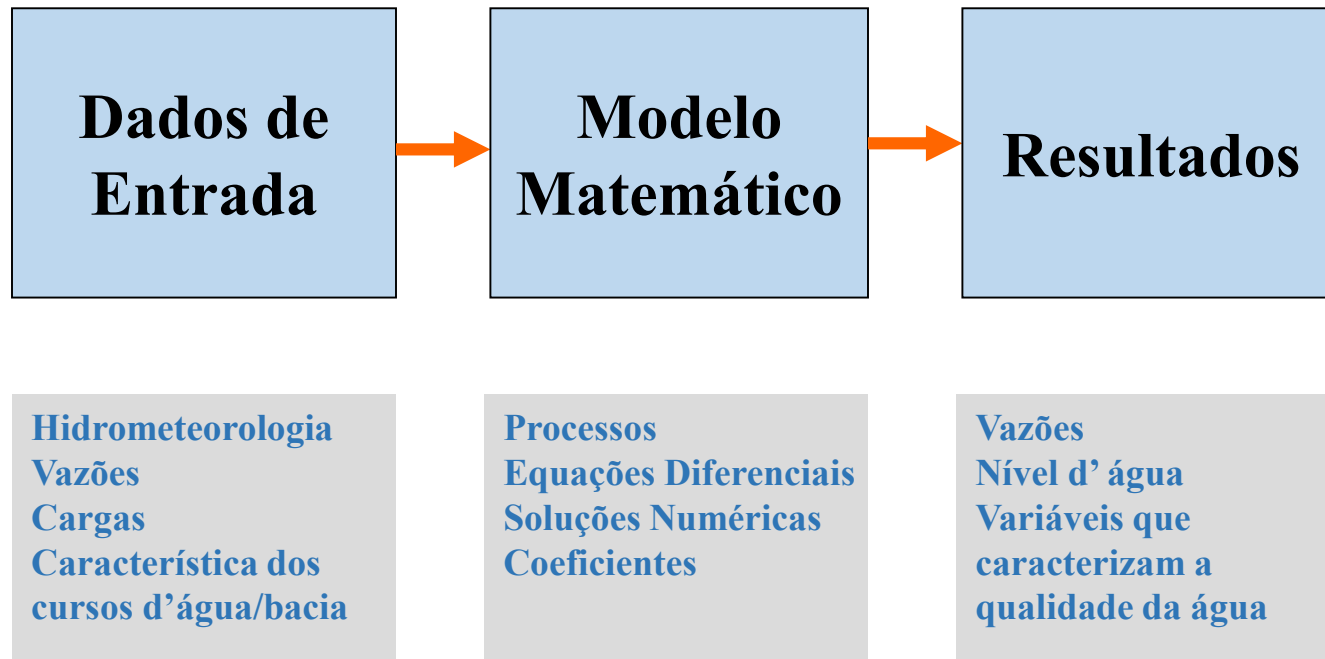
MODELOS MATEMÁTICOS



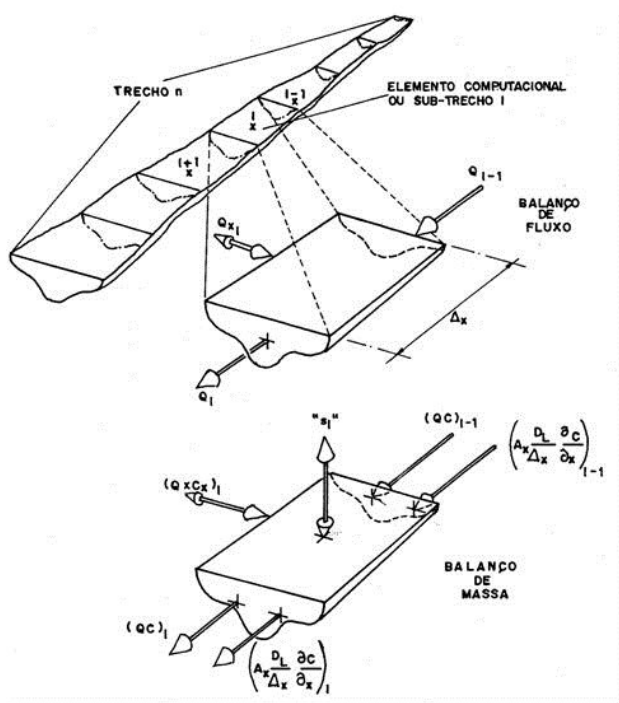
Hidrometeorologia
Vazões
Cargas
Característica dos
cursos d'água/bacia

Processos
Equações Diferenciais
Soluções Numéricas
Coeficientes

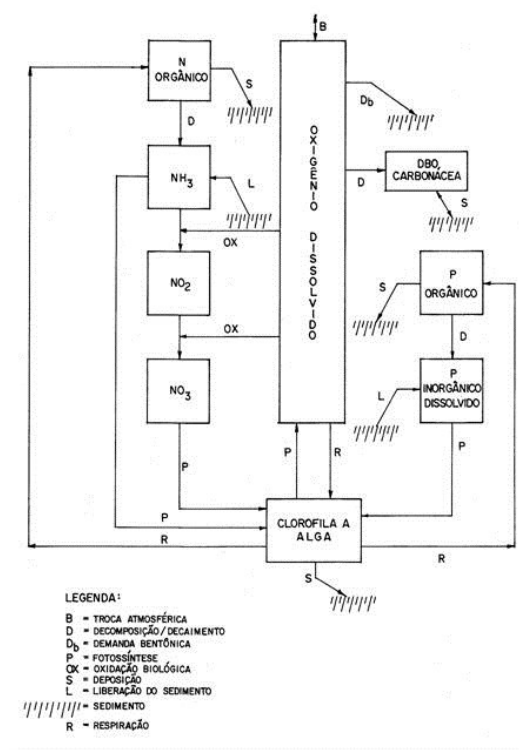
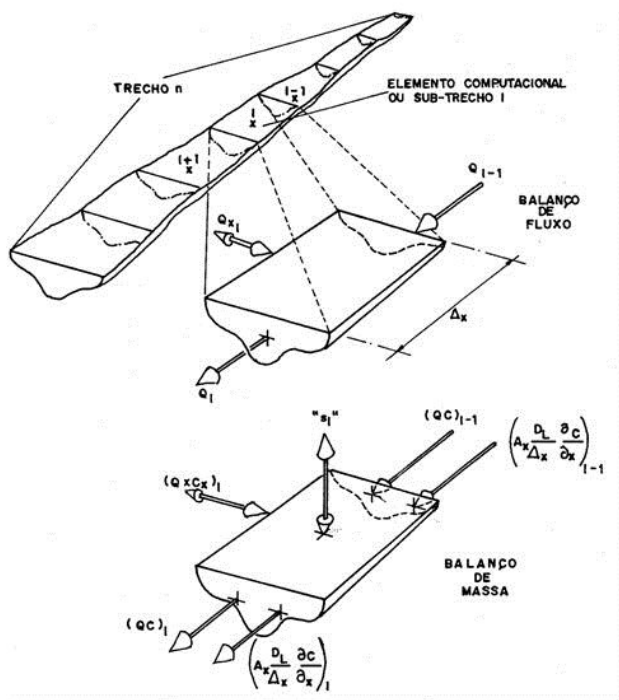
MODELOS MATEMÁTICOS



Estrutura de um modelo 1D

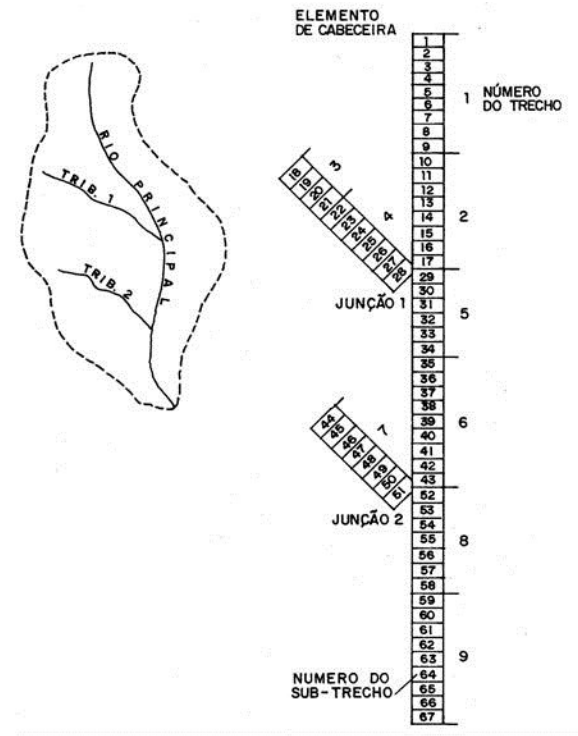
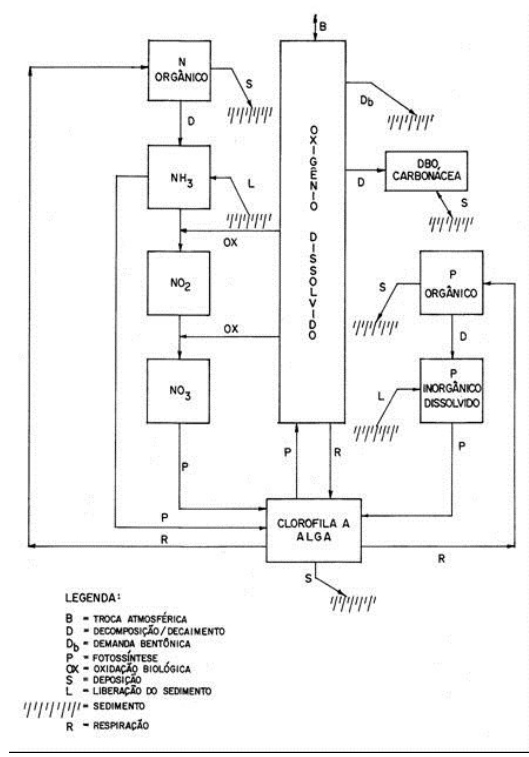
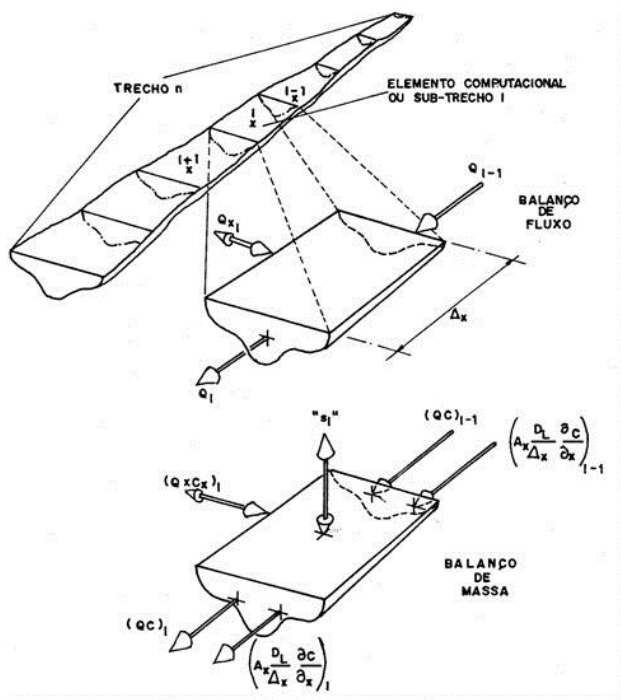


Estrutura de um modelo 1D



LEGENDA:
 B = TROCA ATMOSFÉRICA
 D = DECOMPOSIÇÃO/DECAIMENTO
 D₀ = DEMANDA BENTÔNICA
 P = FOTOSÍNTESE
 OX = OXIDAÇÃO BIOLÓGICA
 S = DEPOSIÇÃO
 L = LIBERAÇÃO DO SEDIMENTO
 / / / / / = SEDIMENTO
 R = RESPIRAÇÃO

Estrutura de um modelo 1D



ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

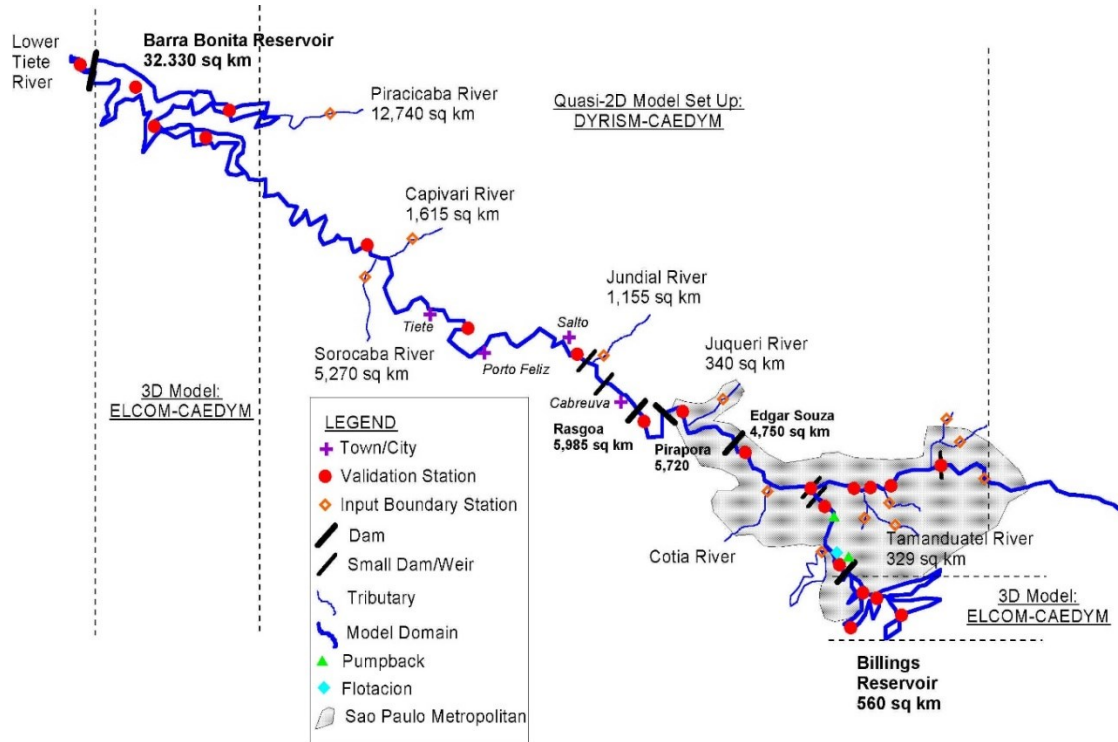
ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

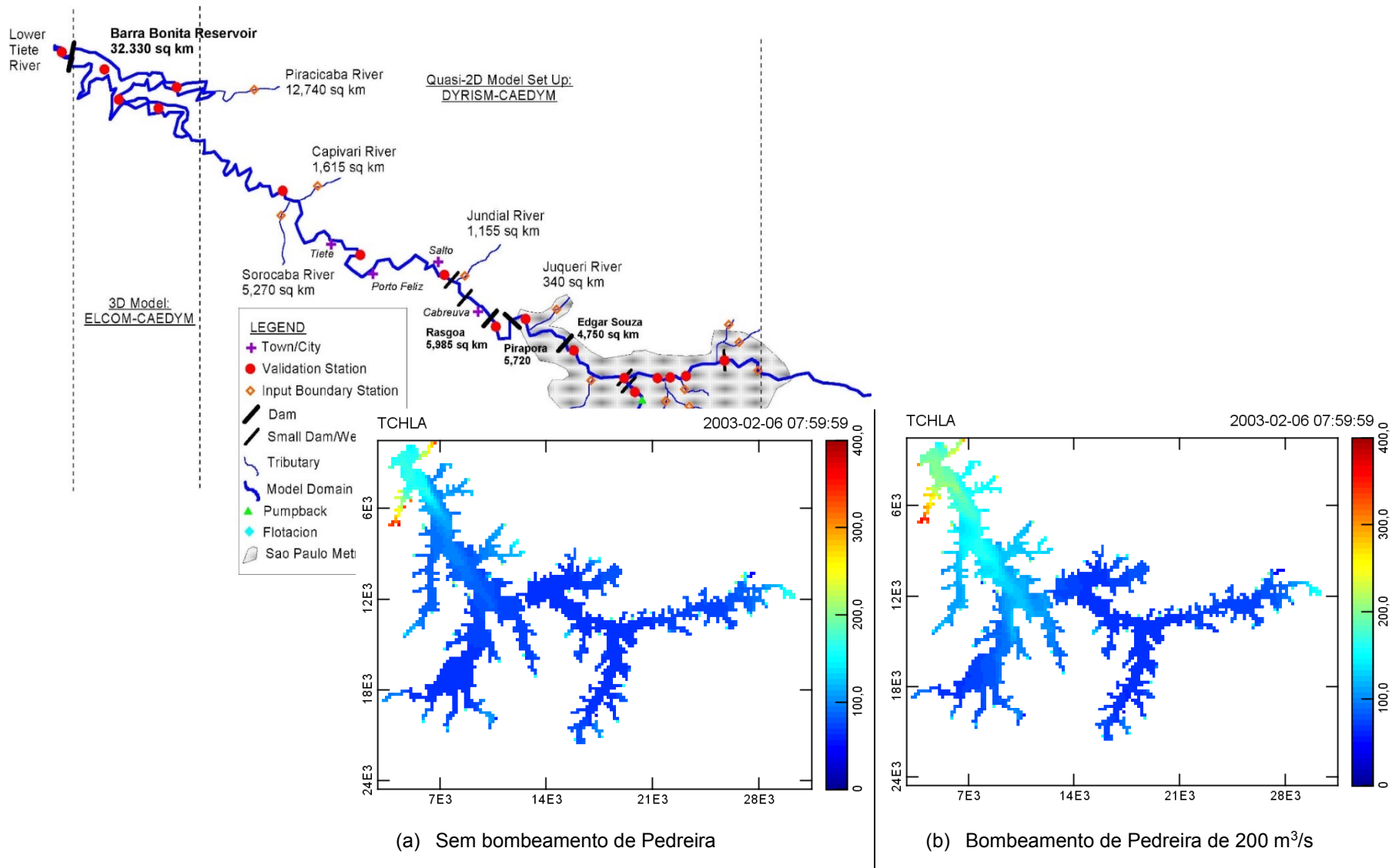
ESTUDOS REALIZADOS NA RMSP

- Plano de Despoluição do Rio Tietê – RMSP, elaborado em 1992;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista - HIDROPLAN elaborado em 1995;
- Estudos Técnicos e Alternativas referentes ao Programa de Conservação e Utilização Eficiente de Recursos Hídricos do Estado de SP, elaborado em 1998;
- Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais referentes ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê – Etapa II, elaborado em 2002;
- Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP, elaborado em 2006;
- Modelo Matemático para as Bacias do Alto e Médio Tietê, na RMSP, elaborado em 2006;
- Plano Diretor de Esgoto da RMSP, elaborado em 2010;
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação Ambiental dos Mananciais dos Mananciais da RMSP, em andamento;
- Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP - PLAMTE, em andamento
- Subsídios para o Enquadramento dos Corpos d'Água na BAT, em andamento.

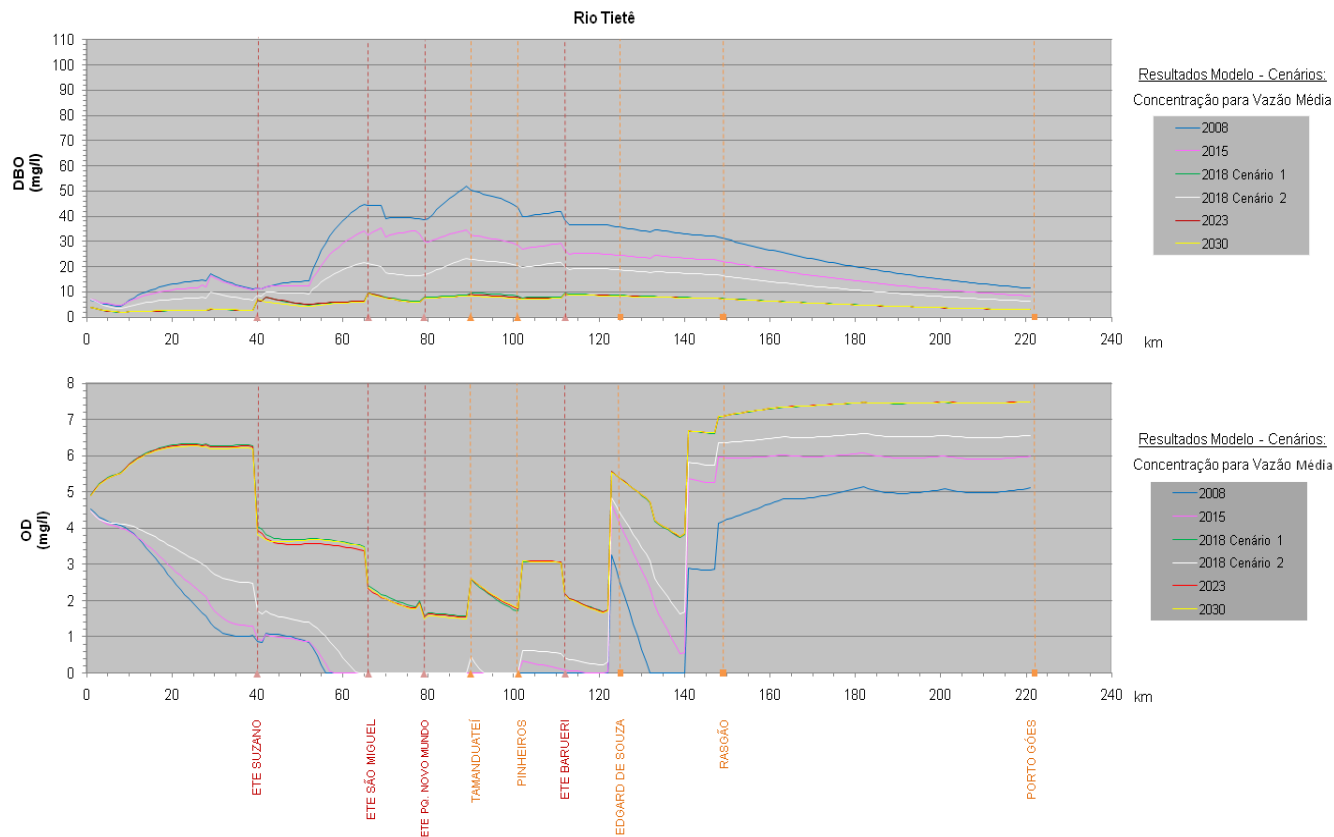
Projeto JSF-BID-CETESB - 2006



Projeto JSF-BID-CETESB - 2006



Plano Diretor de Esgoto da RMSP - 2010

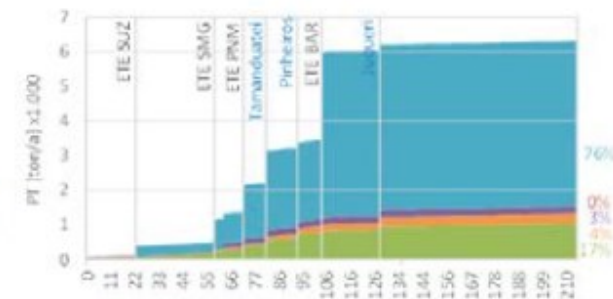
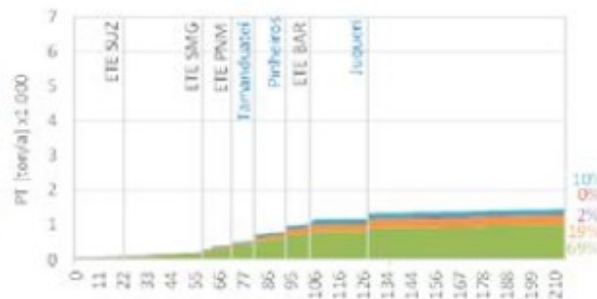
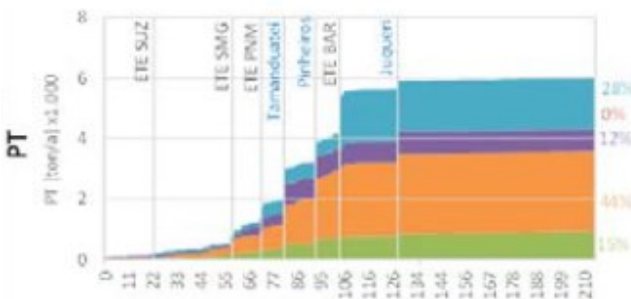
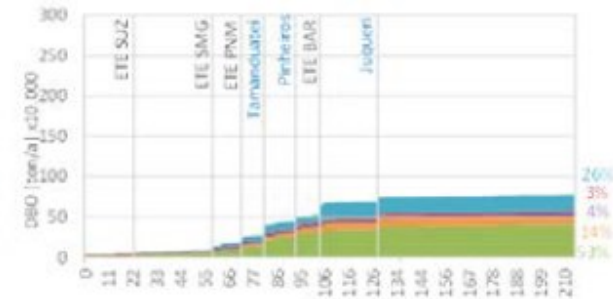
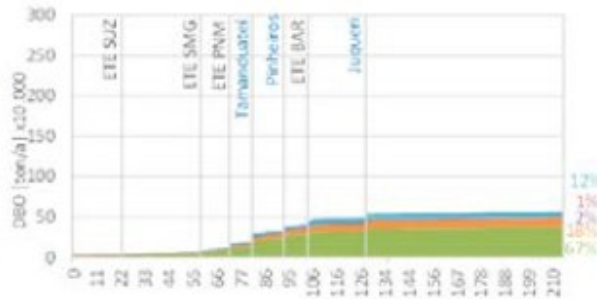
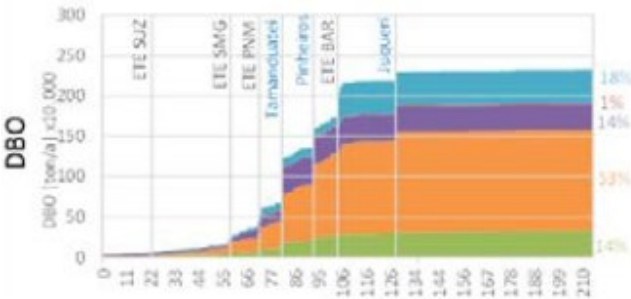


Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos da RMSP

2010

2040 - Otimista

2040 - Tendencial

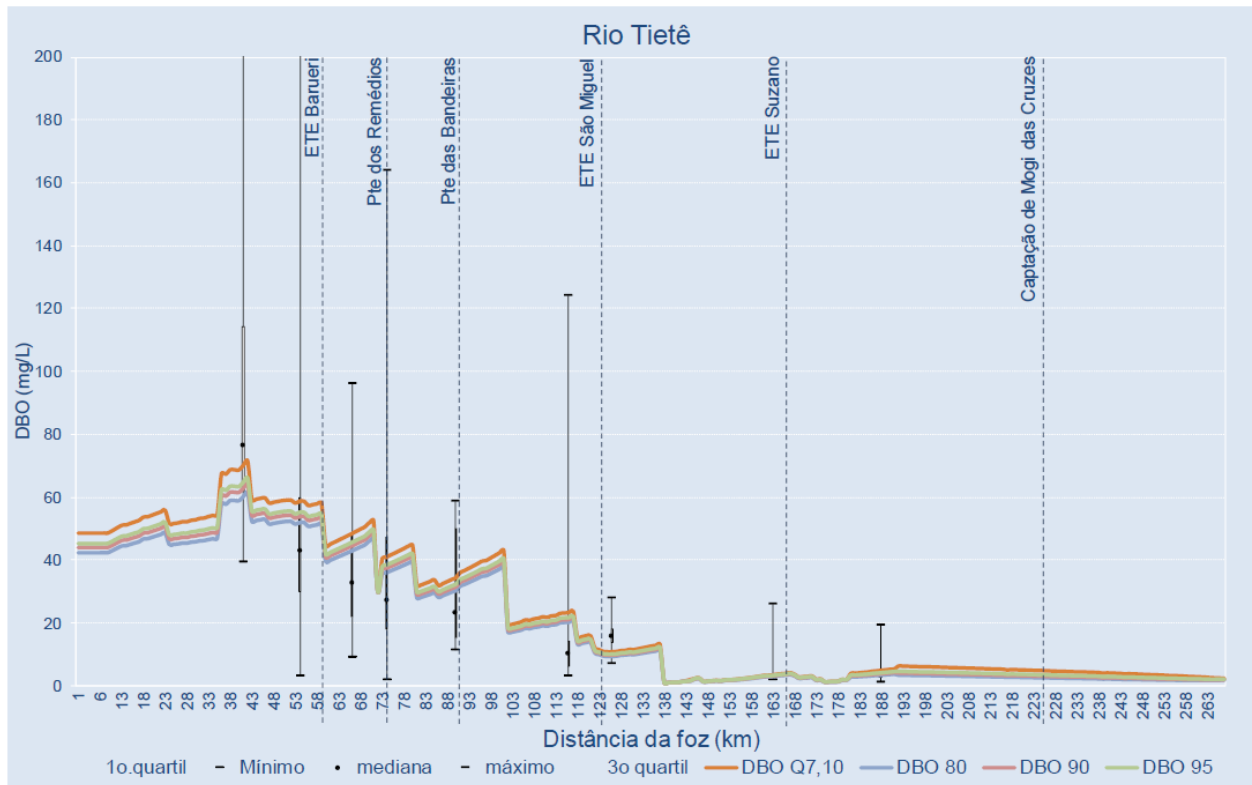


Legenda

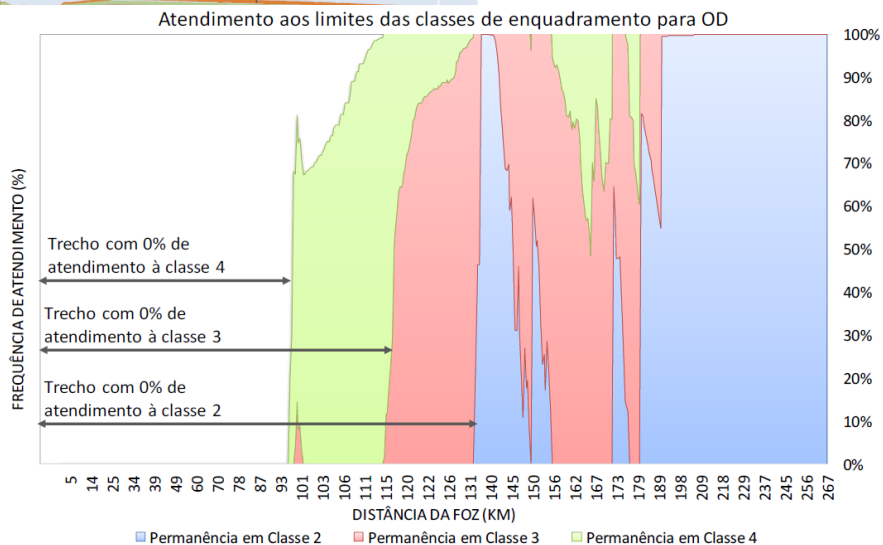
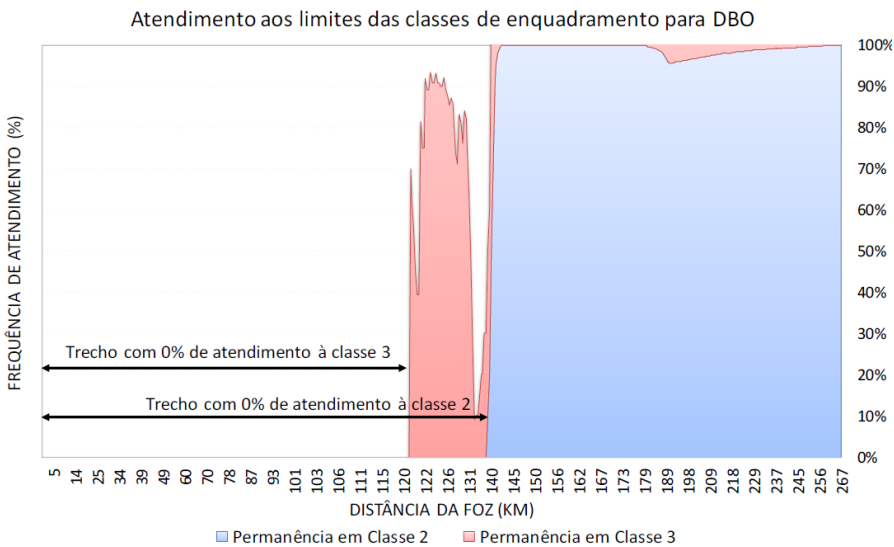
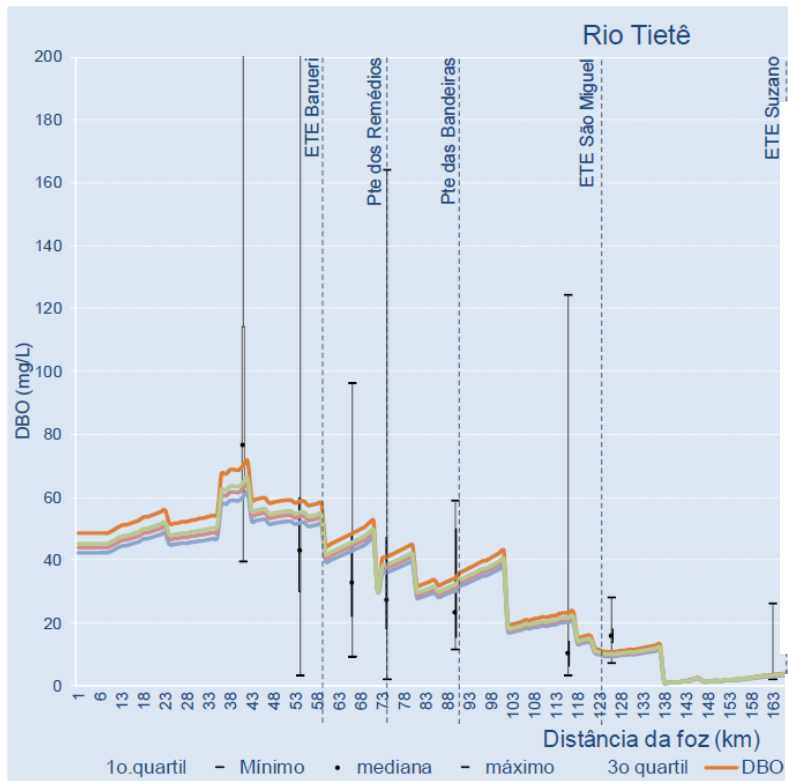
- Poluição Difusa
- Esgoto não tratado nas áreas de abrangência do Sistema Principal
- Esgoto não tratado e tratado nas áreas de abrangência fora do Sistema Principal
- Esgoto tratado descartado pelas 5 ETEs do Sistema Principal
- Poluição Industrial



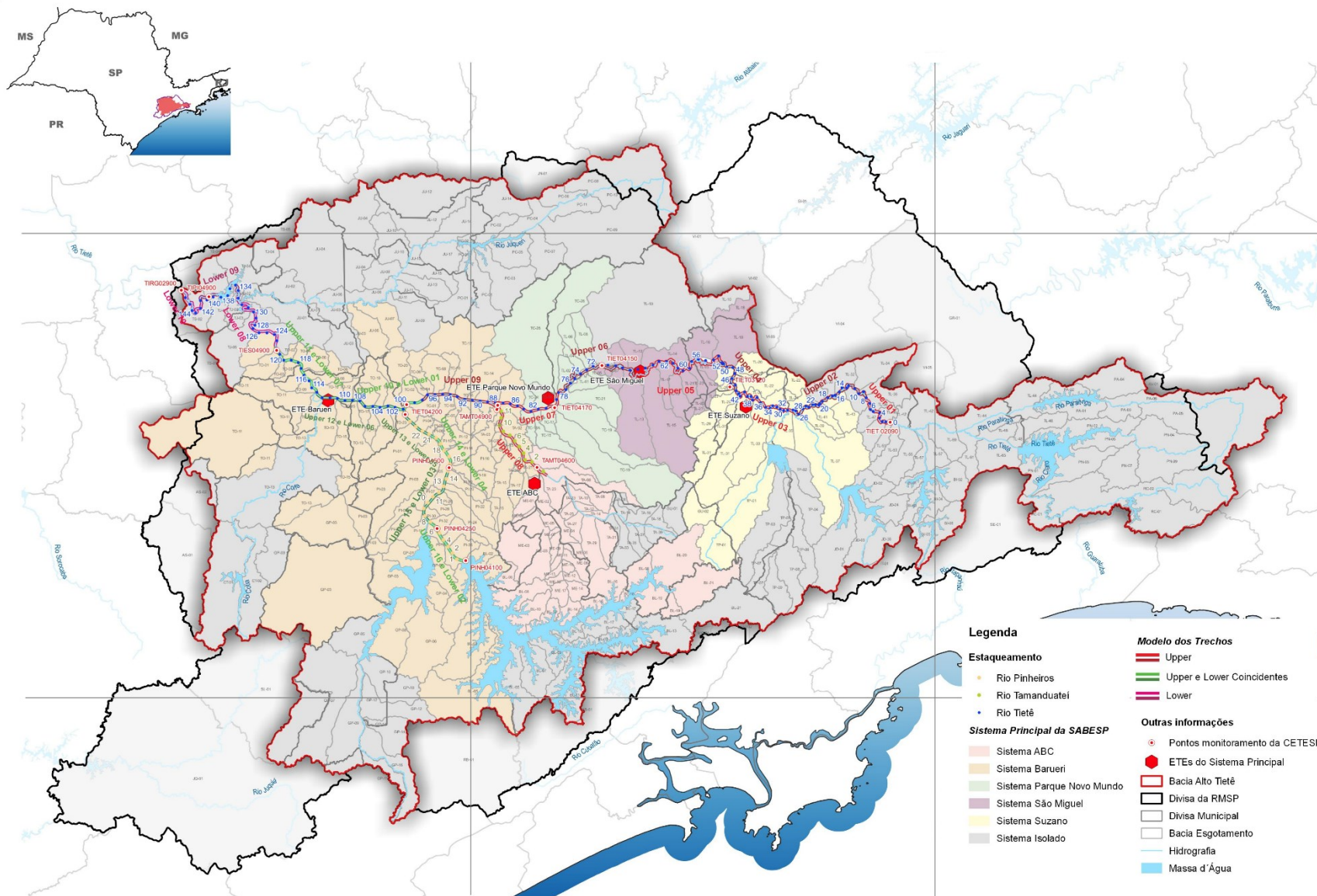
Subsídios para o enquadramento dos corpos d'água da BAT



Subsídios para o enquadramento dos corpos d'água da BAT



ESTAQUEAMENTO DOS RIOS TIETÊ, PINHEIROS E TAMANDUATEÍ



Legenda

Estaqueamento

- Rio Pinheiros
- Rio Tamanduaé
- Rio Tietê

Sistema Principal da SABESP

- Sistema ABC
- Sistema Barueri
- Sistema Parque Novo Mundo
- Sistema São Miguel
- Sistema Suzano
- Sistema Isolado

Modelo dos Trechos

- Upper
- Upper e Lower Coincidentes
- Lower

Outras informações

- Pontos monitoramento da CETESB
- ETEs do Sistema Principal
- Bacia Alto Tietê
- Divisa da RMSP
- Divisa Municipal
- Bacia Esgotamento
- Hidrografia
- Massa d'Água

Fonte:
Datageo, 2017;
EMPLASA, 2017;
CBHAT, 2017;
SABESP, 2010.

DADOS DE ENTRADA



Consórcio



- Vazões

DADOS DE ENTRADA

- Vazões
- Cargas afluentes – doméstica – industrial – difusa

DADOS DE ENTRADA

- Vazões
- Cargas afluentes – doméstica – industrial – difusa

CARGAS AFLUENTES = CARGAS PONTUAIS + CARGAS NÃO PONTUAIS

DADOS DE ENTRADA

- Vazões
- Cargas afluentes – doméstica – industrial – difusa

CARGAS AFLUENTES = CARGAS PONTUAIS + CARGAS NÃO PONTUAIS

CARGAS NÃO PONTUAIS = CARGA DIFUSA + ESGOTO NÃO TRATADO

DADOS DE ENTRADA

- Vazões
- Cargas afluentes – doméstica – industrial – difusa

CARGAS AFLUENTES = CARGAS PONTUAIS + CARGAS NÃO PONTUAIS

CARGAS NÃO PONTUAIS = CARGA DIFUSA + ESGOTO NÃO TRATADO

Carga DBO (kg/dia) 2015

Sistema	Esgoto Doméstico					Esgoto Industrial			Carga Difusa	Carga Total			
	Gerada	Não Coletada (bruta)	Não Coletada (remanescente)	Coletada não conduzida p/ ETE	Conduzida p/ ETE	Gerada	não conduzida p/ ETE	Conduzida p/ ETE	Gerada	Gerada	Conduzida p/ ETE	Remanescente do tratamento (*)	Afluentes aos rios
SÃO MIGUEL	16.017	20.467	10.234	62.465	33.085	7.719	3.509	4.210	2.700	126.437	37.295	1.658	80.566
PNM	151.268	28.299	14.150	53.062	69.906	2.584	1.029	1.555	3.487	157.339	71.462	12.269	83.996
ABC	147.713	15.119	7.560	79.865	52.729	10.123	4.967	5.156	2.978	160.814	57.885	7.584	102.954
SUZANO	52.549	14.231	7.115	20.058	18.261	5.583	3.607	1.977	677	58.809	20.237	1.879	33.336
BARUERI	495.339	92.251	46.125	158.218	244.870	15.347	6.208	9.139	8.218	518.904	254.009	77.036	295.805
ISOLADOS	119.883	54.732	27.366	43.712	214.39	8.057	8.052	5	2.241	130.181	21.444	1.117	82.488
TOTAL	1.082.770	225.100	112.550	417.380	440.290	49.413	27.372	22.041	20.302	1.152.484	462.331	101.543	679.146

RESULTADOS



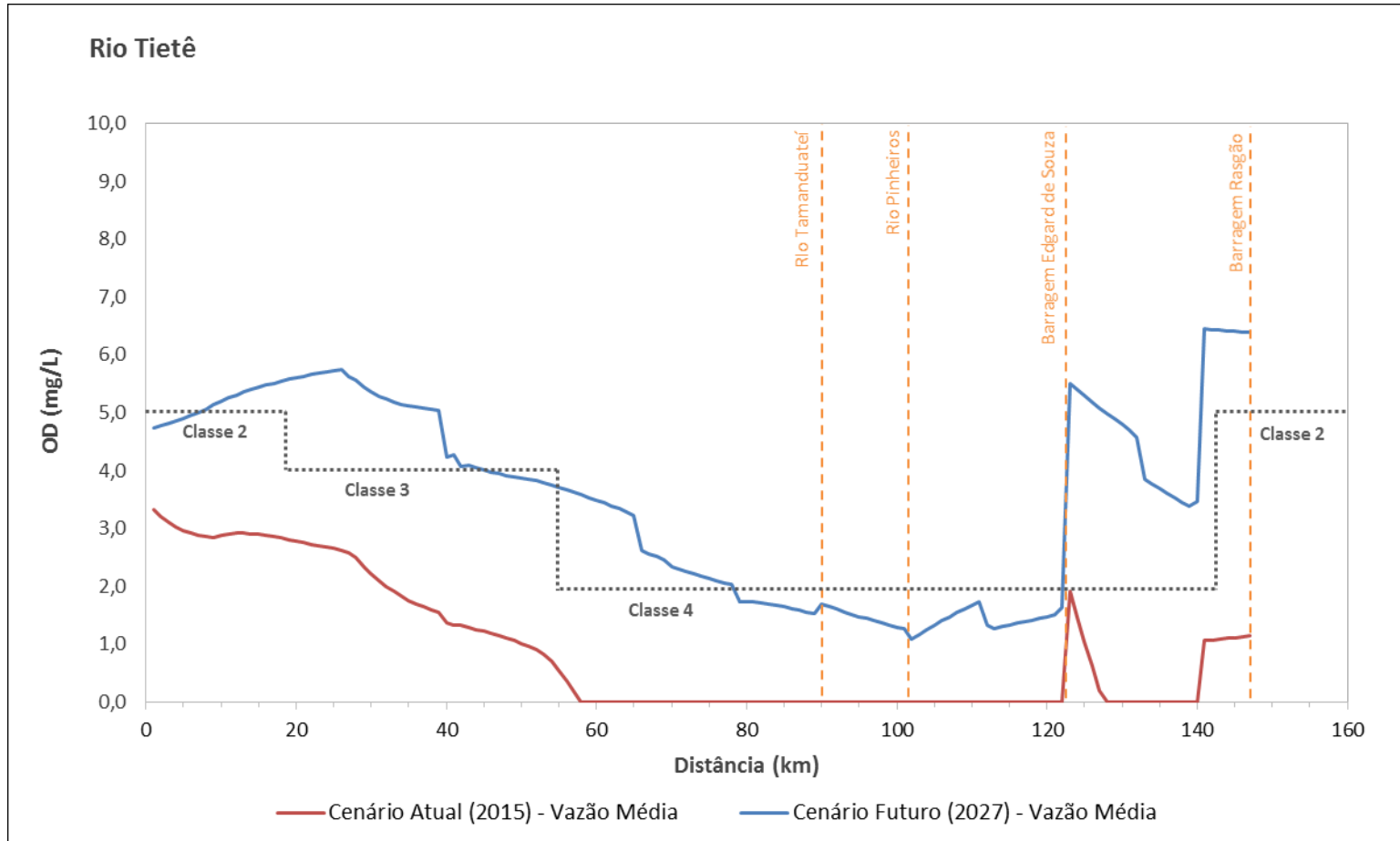
Consórcio



JNS

ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

RESULTADOS



PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento
 - Mananciais, Quantitativo, Realocação de pontos

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento
 - Mananciais, Quantitativo, Realocação de pontos
- Carga Difusa

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento
 - Mananciais, Quantitativo, Realocação de pontos
- Carga Difusa
 - Quantificação, Primeiras chuvas, Sistema separador absoluto

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento
 - Mananciais, Quantitativo, Realocação de pontos
- Carga Difusa
 - Quantificação, Primeiras chuvas, Sistema separador absoluto
- Contaminação do aquífero subterrâneo

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento
 - Mananciais, Quantitativo, Realocação de pontos
- Carga Difusa
 - Quantificação, Primeiras chuvas, Sistema separador absoluto
- Contaminação do aquífero subterrâneo
- Reenquadramento

PROPOSIÇÃO DE TEMAS PARA O PLANO DE AÇÕES

- Grupo de Trabalho de Modelagem de Qualidade da Água
 - Mananciais
 - Rios
- Ações para a Melhoria da Qualidade da Água
 - Córrego Limpo, Renaturalização, Tomada em tempo seco
 - Técnicas avançadas nas ETEs, Aeração de rios e efluentes
- Monitoramento
 - Mananciais, Quantitativo, Realocação de pontos
- Carga Difusa
 - Quantificação, Primeiras chuvas, Sistema separador absoluto
- Contaminação do aquífero subterrâneo
- Reenquadramento
 - Subsídios enquadramento, Vazão de referência e parâmetros

OBRIGADO



Consórcio

