

Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Oficina Técnica nº 4

Demandas *versus* Disponibilidades

21/02/2018 – Auditório CDHU – 14:00-17:00

Consórcio

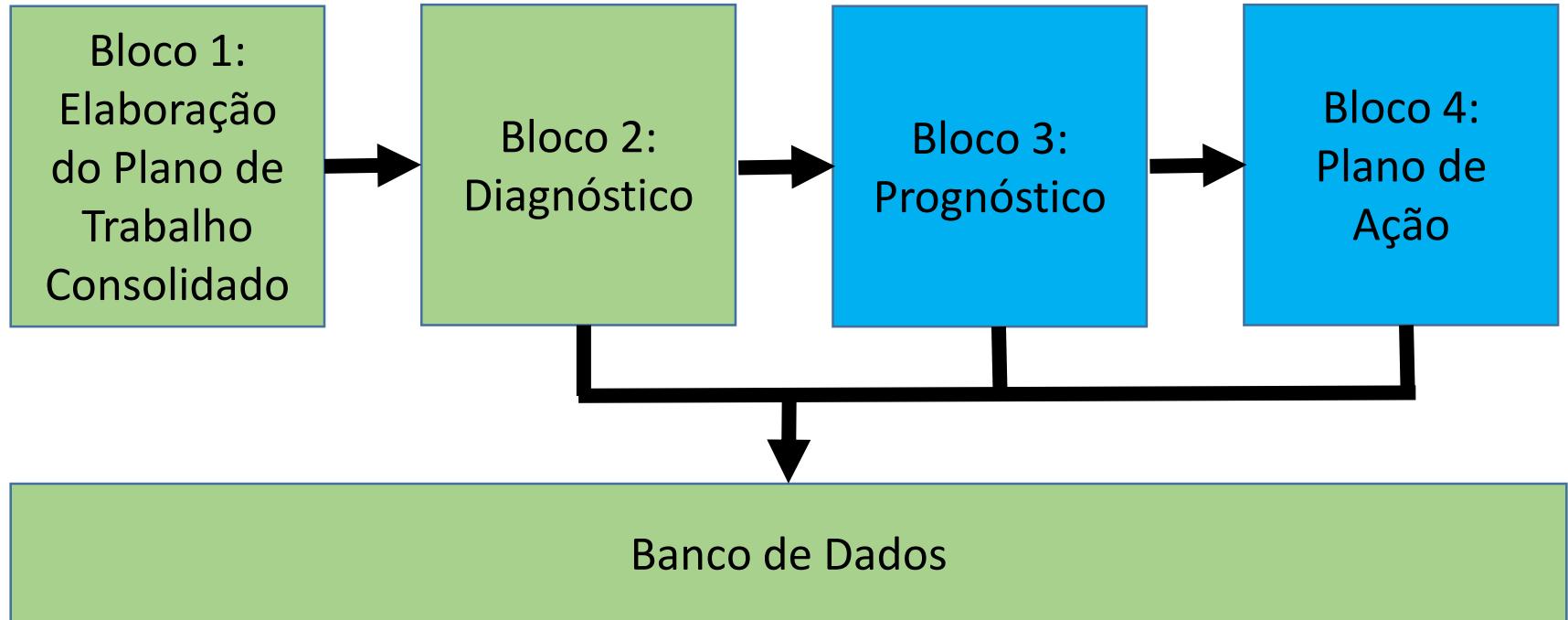


JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

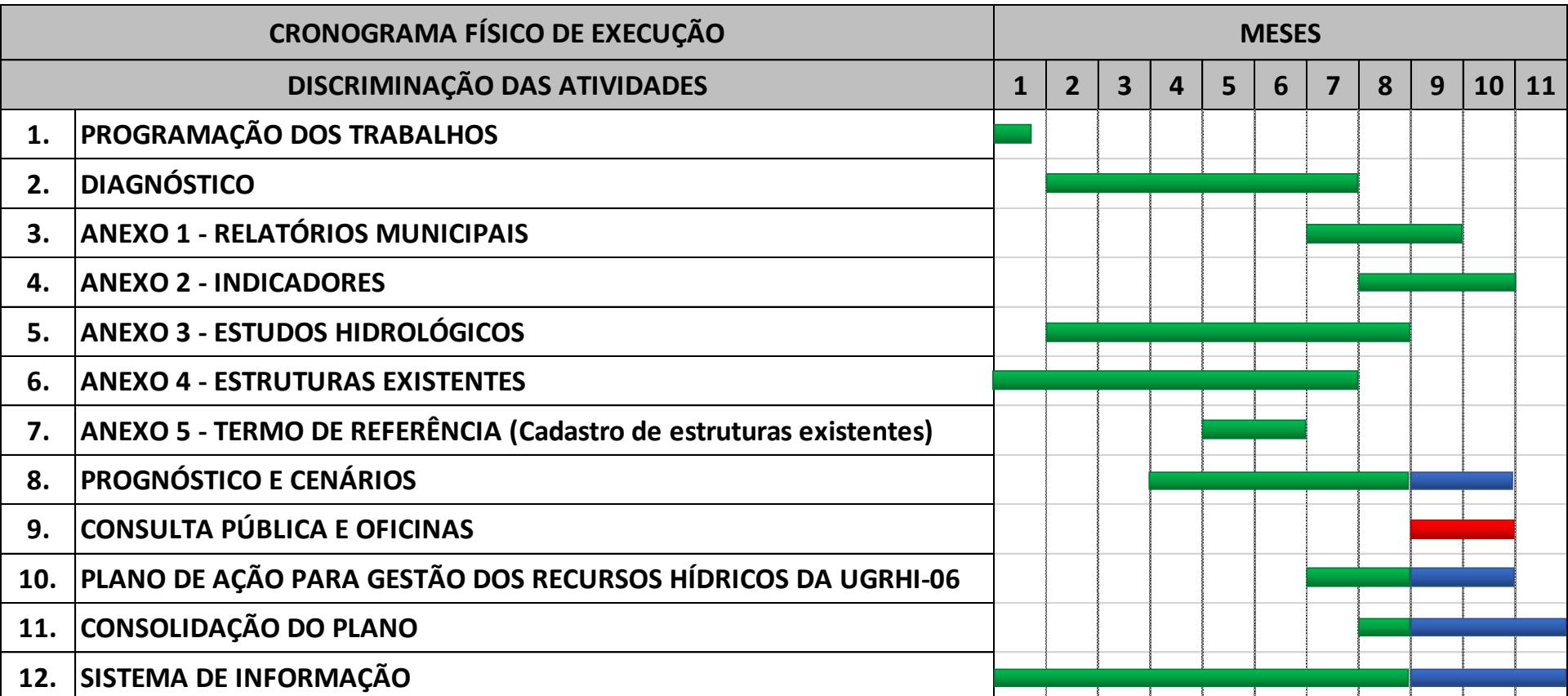
Escopo Geral do PBH-AT (2017)

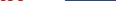
ITEM	ATIVIDADE
1	Programação dos Trabalhos
2	Diagnóstico
3	Anexo 1 – Relatórios Municipais
4	Anexo 2 – Indicadores
5	Anexo 3 – Estudos Hidrológicos
6	Anexo 4 – Estruturas Existentes
7	Anexo 5 – Termo de Referência (cadastro de estruturas existentes)
8	Prognósticos e Cenários
9	Oficinas Técnicas e Consulta 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)



Legenda:  Já realizado  Em realização  A realizar

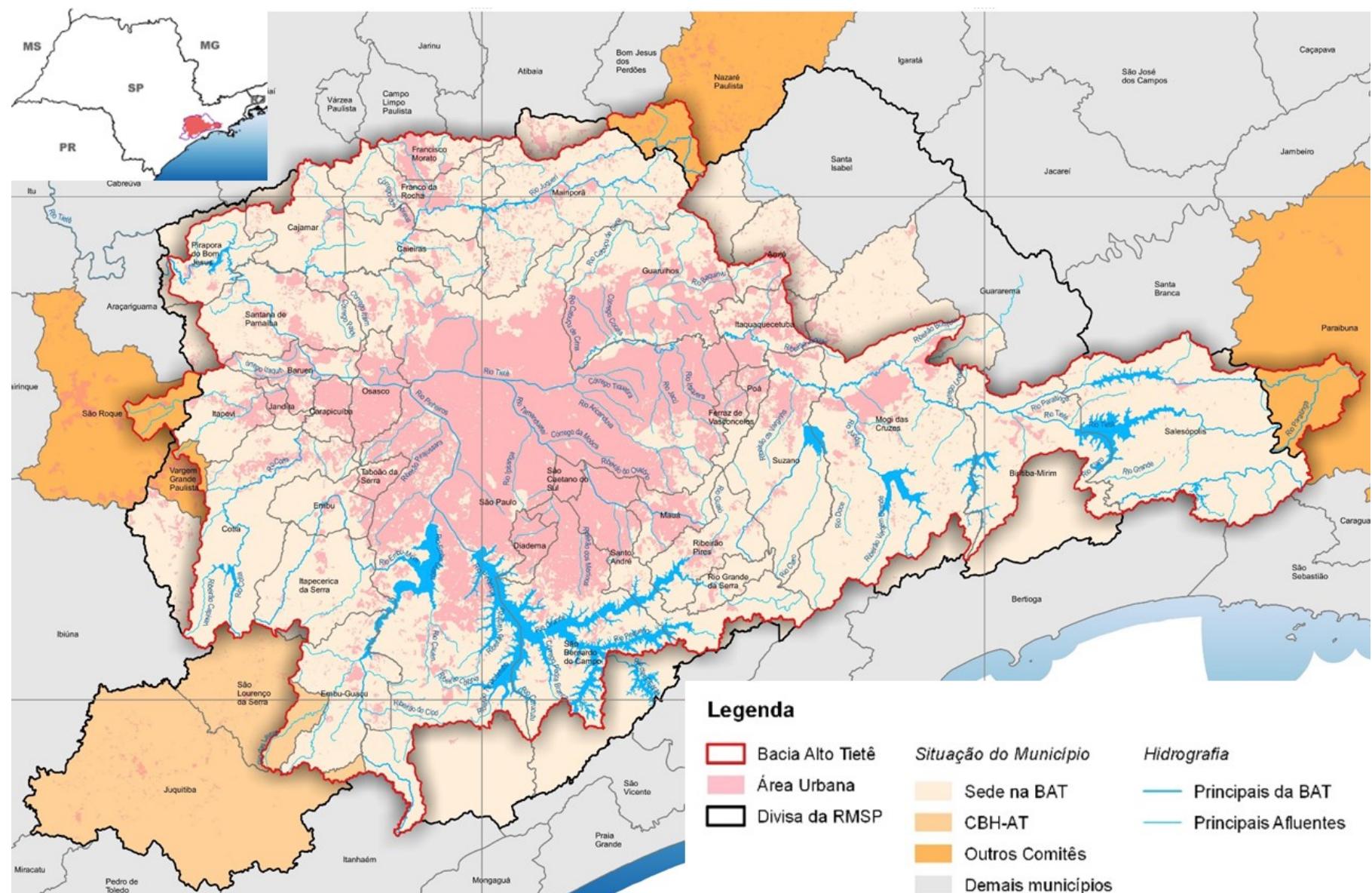
Agenda das Oficinas Técnicas

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 <i>versus</i> 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

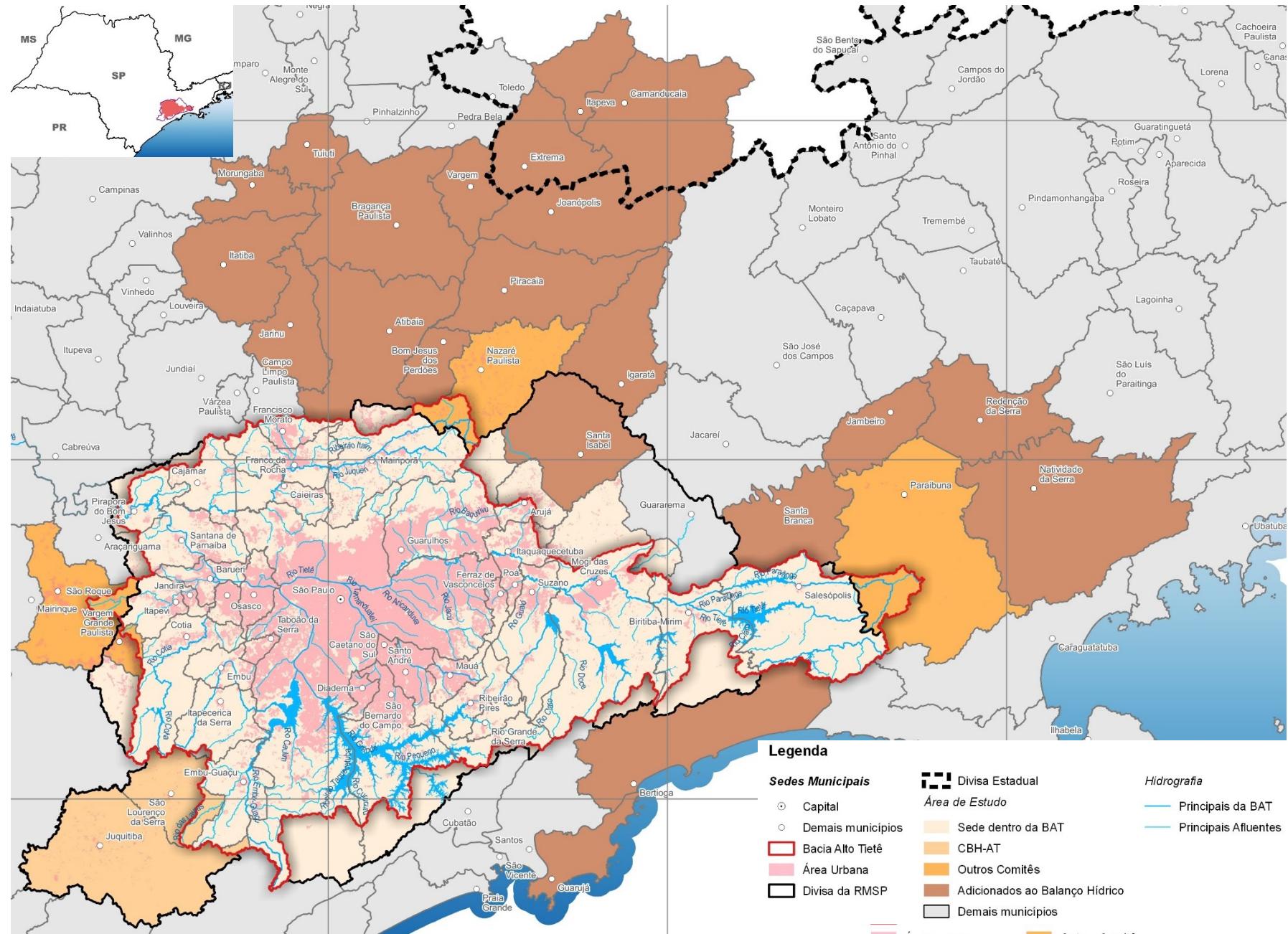
PAUTA e PARTICIPANTES

- Mananciais de Abastecimento: Luiz Henrique Werneck
- Demandas: Juliana Innecco
- Gestão de Demandas: Ramon Velloso de Oliveira
- Águas Subterrâneas: Mateus Delatim Simonato
- Reúso de Água: José Carlos Mierzwa

ÁREA DE ESTUDO DO PBH-AT 2017

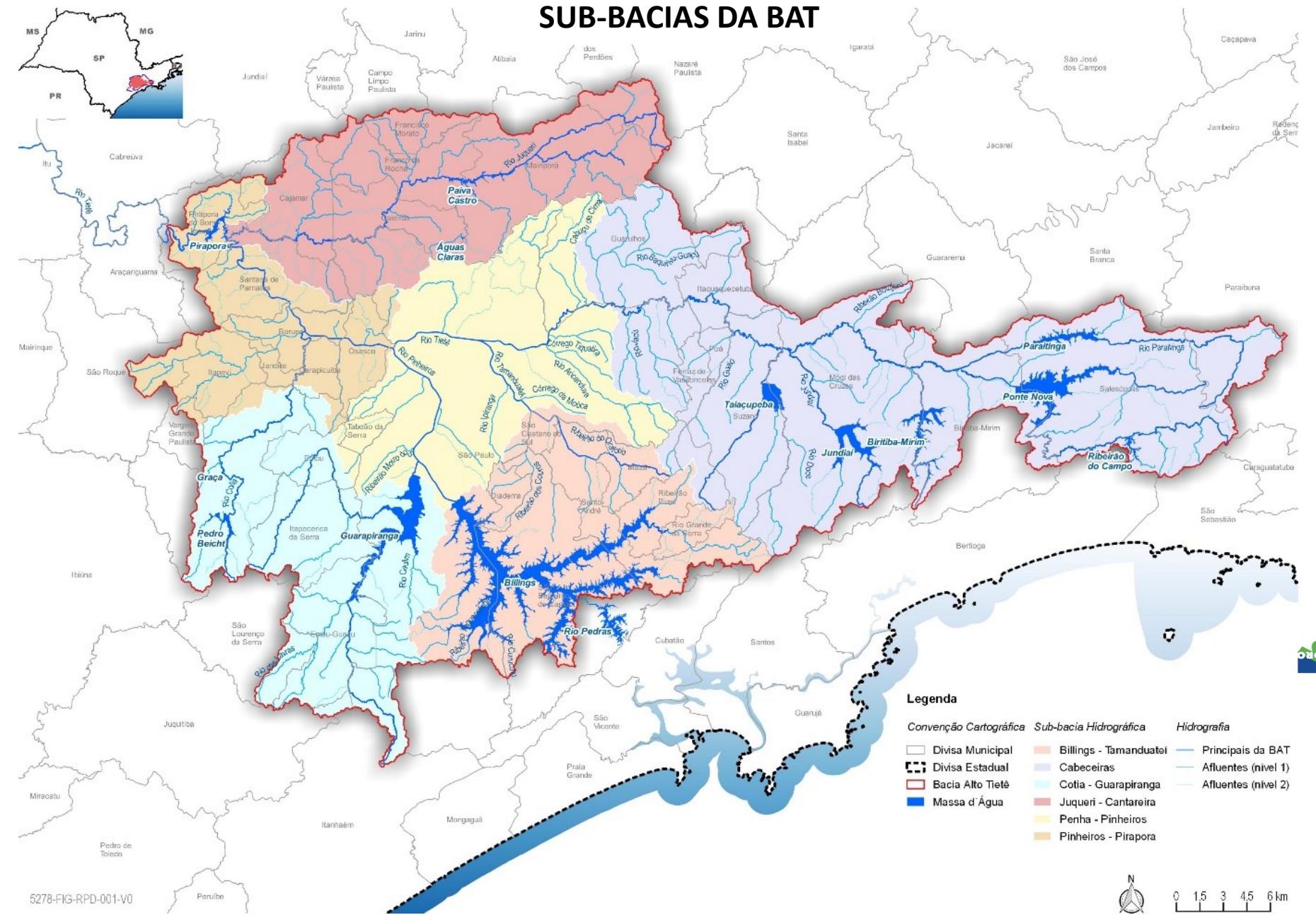


RECORTE TERRITORIAL – BALANÇO HÍDRICO



ÁREA DE ESTUDO DO PBH-AT 2017

SUB-BACIAS DA BAT



5278-FIG-RPD-001-V0

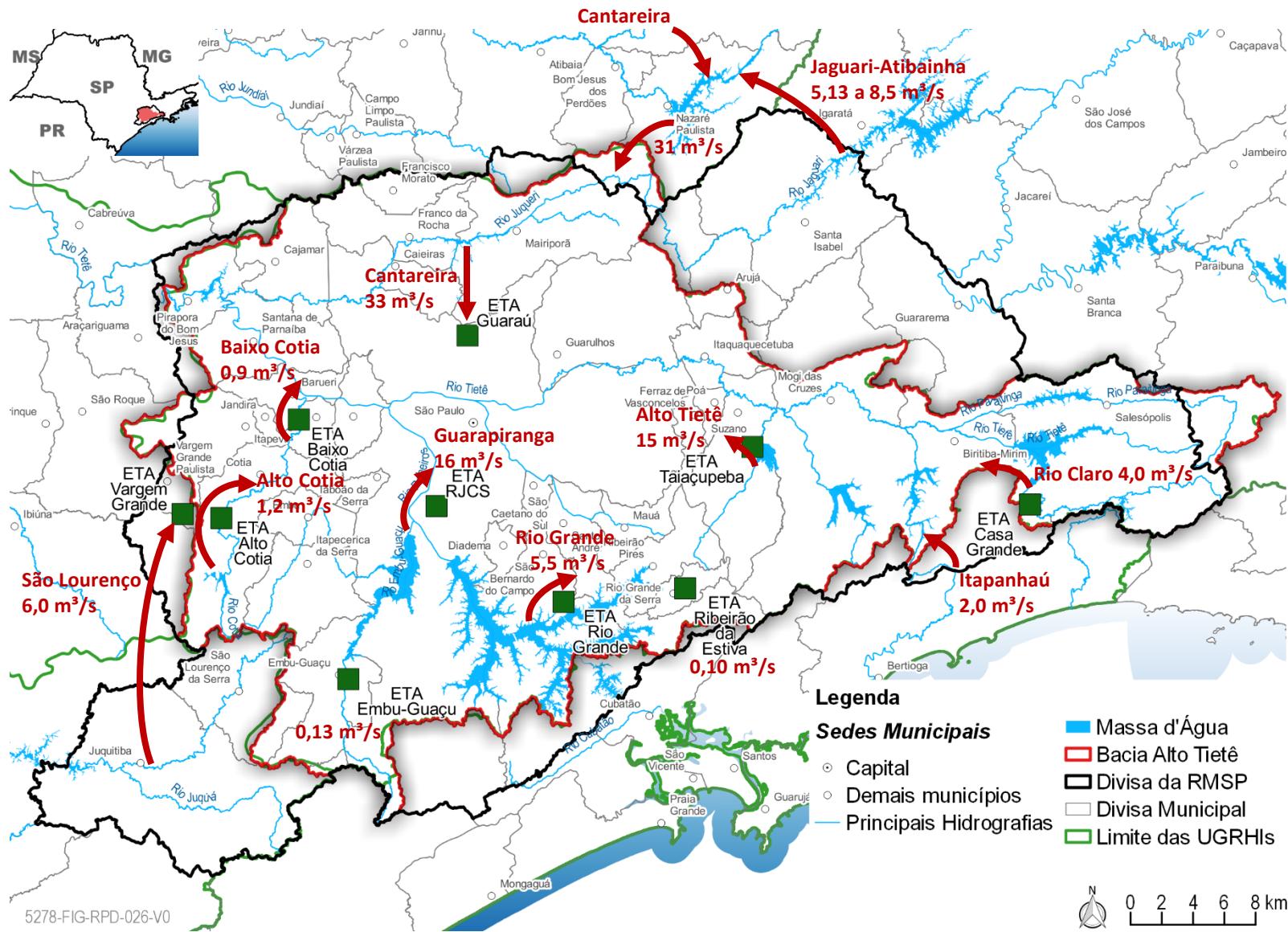
MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

MANANCIOS DE ABASTECIMENTO



MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

Disponibilidades e Importações de Água

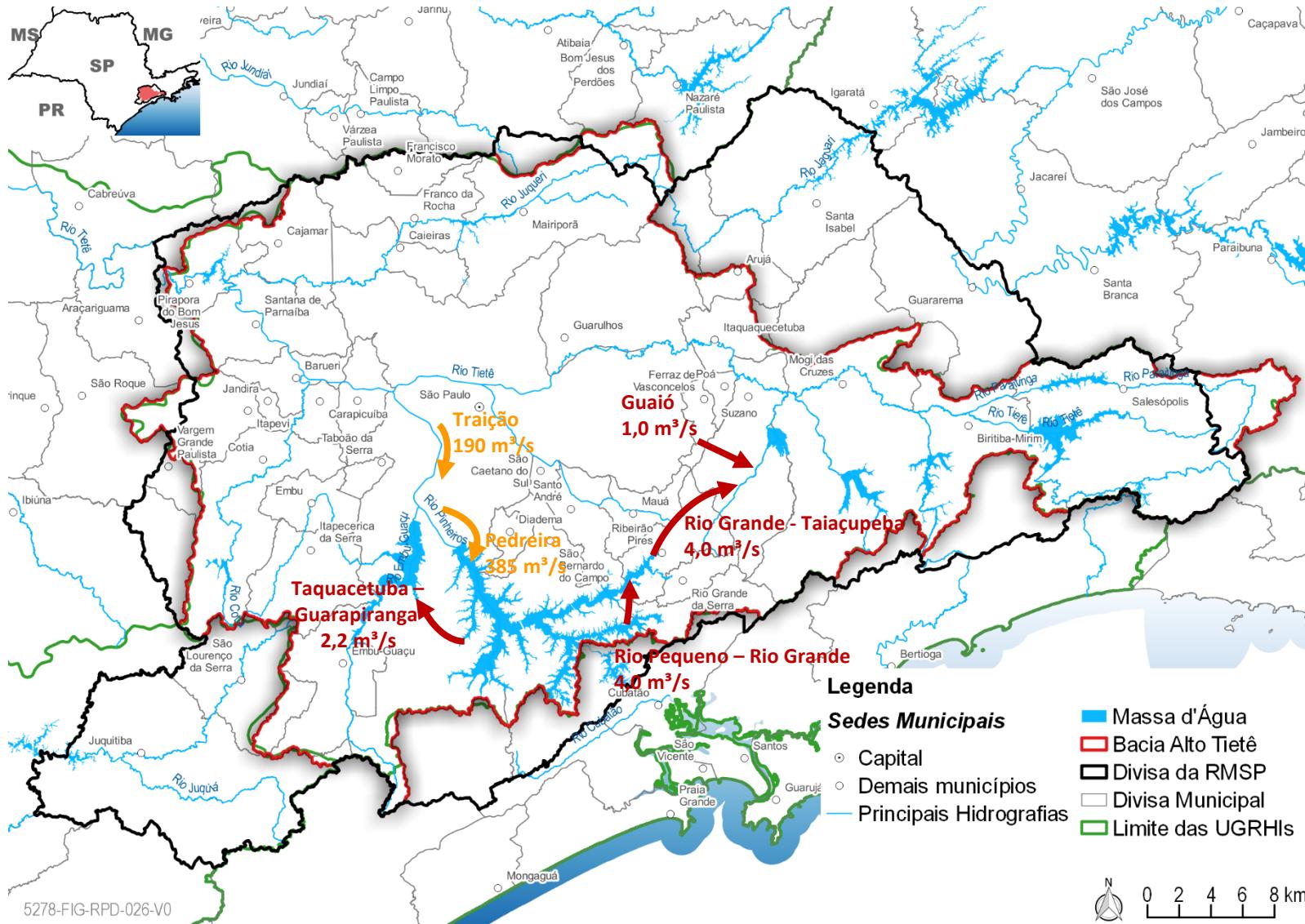
UGRHI	Sistema	Reservatório	Vazões (m^3/s)			
			Para a BAT		Para outras UGHRIs	Adicionais
			Q _{abast}	Q _{sanit}		
05 (PCJ)	Cantareira	Jaguari-Jacareí	31,0	-	5,0 (agora 10,0) (UGRHI 05)	-
		Cachoeira		-		-
		Atibainha		-		5,13 a 8,5 (Jaguari, UGHRI 02)
06 (BAT)		Paiva Castro	2,0	0,1	-	-
	Guarapiranga	Guarapiranga	10,5	-	-	1,5 (Capivari-Monos, UGHRI 07)
	-	Billings	2,2	-	21,6 (UGRHI 07)*	2,0 a 4,0 (Taquacetuba)
	Rio Grande	Rio Grande	5,5	-	-	-
	Rio Claro	Ponte Nova	4,0	3,0	-	-
	-	Paraitinga	-		-	-
	Alto Tietê	Biritiba	15,0		-	-
		Jundiaí	1,0	-	9,0 (Jusante de Biritiba)	
		Taiacupeba	1,0	-	-	
	Alto Cotia	Pedro Beicht	1,2	Min. Nat.	-	-
	Baixo Cotia	Isolina	0,9	Min. Nat.	-	-
10 (RBI)	São Lourenço	Cach. do França	6,4	-	3,2 (UGRHI 11)**	-
07 (BXS)	Itapanhaú	-	2,0	-	0,67 (UGRHI 7)	-

* Vazão Média turbinada em Henry-Borden I e II

** Vazão Mínima Turbinável pela ANEEL; Outorga de Direito de Uso ainda não emitida, baseia-se na Autorização de Implantação do Empreendimento

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

Transferências Internas de Água



MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

Evolução das Demandas de Água

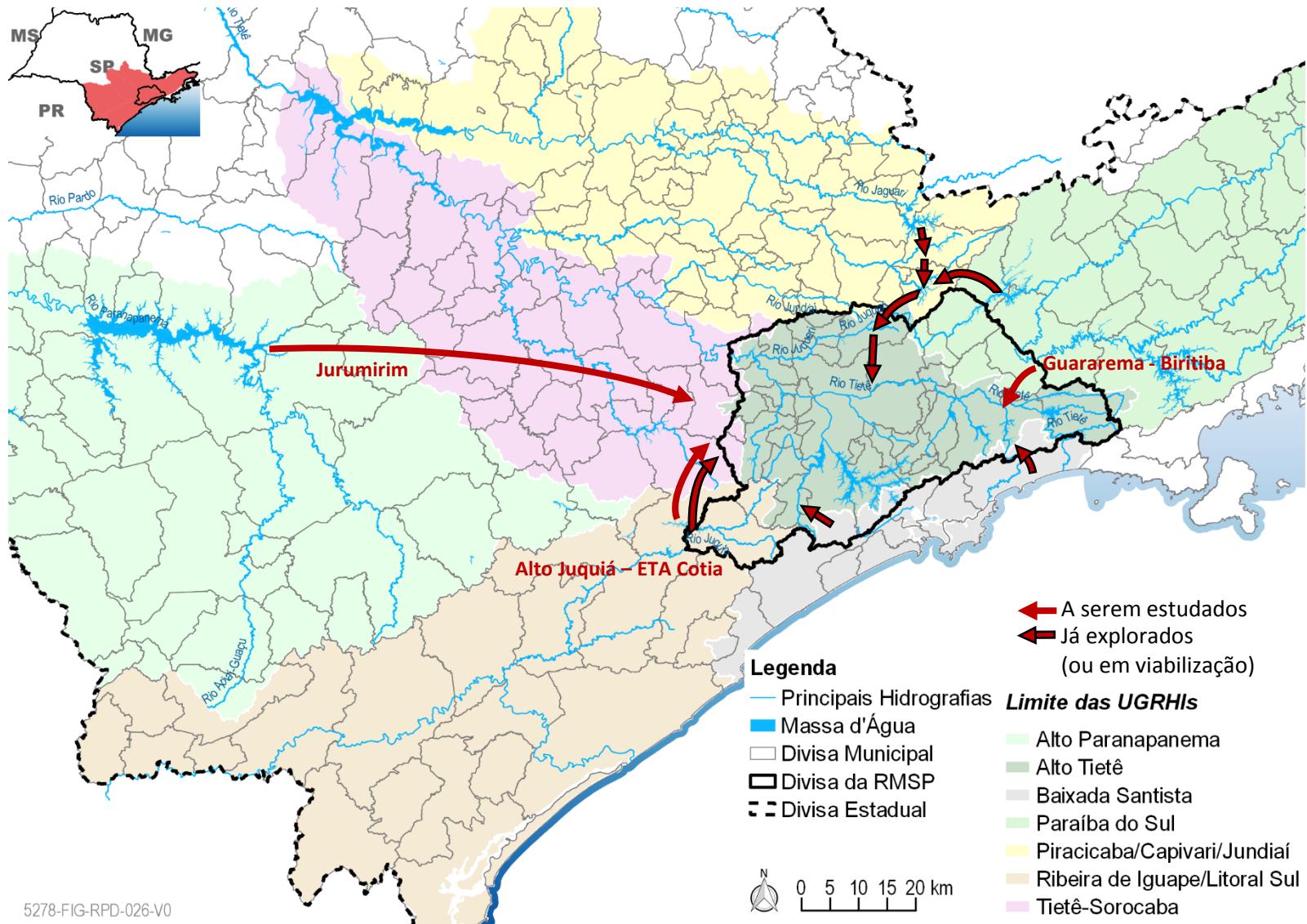
Tipo de Demanda	Vazões (m ³ /s)	
	2015	2045
Urbana	75,04	87,62
Industrial	6,54	6,54
Rural*	3,82	3,83
Total	85,40	97,99

* Irrigação + dessedentação de animais

Incremento esperado: 12,59 m³/s em 30 anos

MANANCIOS DE ABASTECIMENTO

Disponibilidades Identificadas: Onde Buscar Água?



MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

Esquemas Hídricos Identificados no PDRH-Macrometrópole Paulista

Esquemas		Vazão	Distância	Custo Estimado (R\$ de 2013)*
Nome	Nº	m ³ /s	km	
Jurumirim - ETA Cotia	21	6,76	216	R\$ 7.831.863
		9,80		R\$ 8.373.500
Alto Juquiá - ETA Cotia (**)	9	8,95	38***	R\$ 2.902.394
Guararema - Biritiba (Variante II)	7A	4,24	22	R\$ 760.488

* Valores de Estudo Conceitual de 2009, atualizados pelo INCC para 2013

**Custo estimado = Esquema 9 [R\$ 3.742.034] - Esquema 10 (SPSL) [R\$ 839.640]

*** Caminhamento conceitual de 2008; SPSL tem adução de 85 km até ETA Vargem Grande

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

Solução para Atender a mais 12,6m³/s até 2045:

Novos Mananciais



Gestão de Demandas e
Controle de Perdas

Águas Subterrâneas

Reúso da Água

DEMANDAS

Consórcio



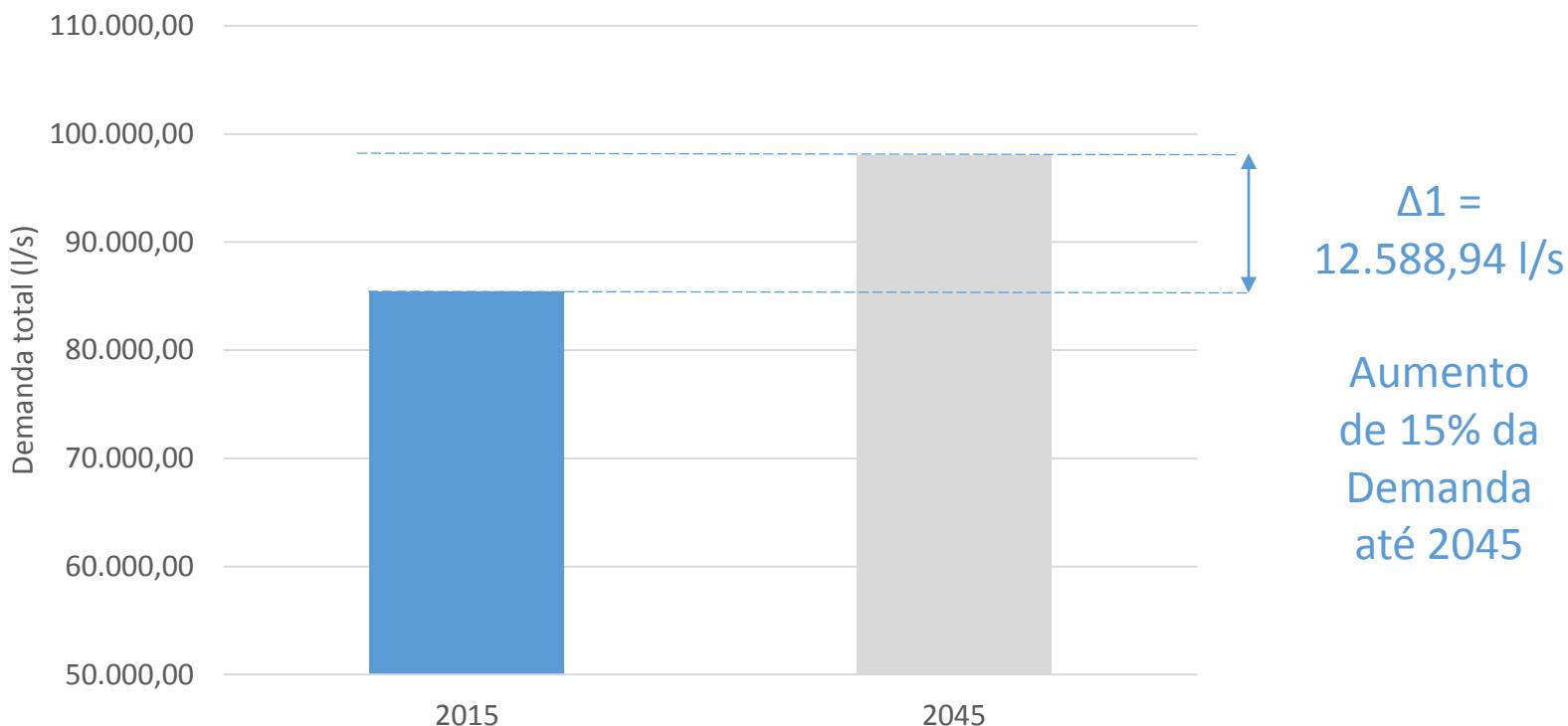
JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

DEMANDAS – PBH-AT (2017)

CENÁRIO TENDENCIAL

- Considera a tendência de crescimento das demandas e de evolução populacional, além das ações e políticas atuais.

Tipo de uso	Demanda (l/s)	
	2015	2045
Abastecimento Urbano	75.041,14	87.620,79
Abastecimento Industrial	6.536,22	6.536,22
Irrigação	3.768,05	3.768,05
Dessedentação Animal	53,74	63,03
TOTAL	85.399,15	97.988,09

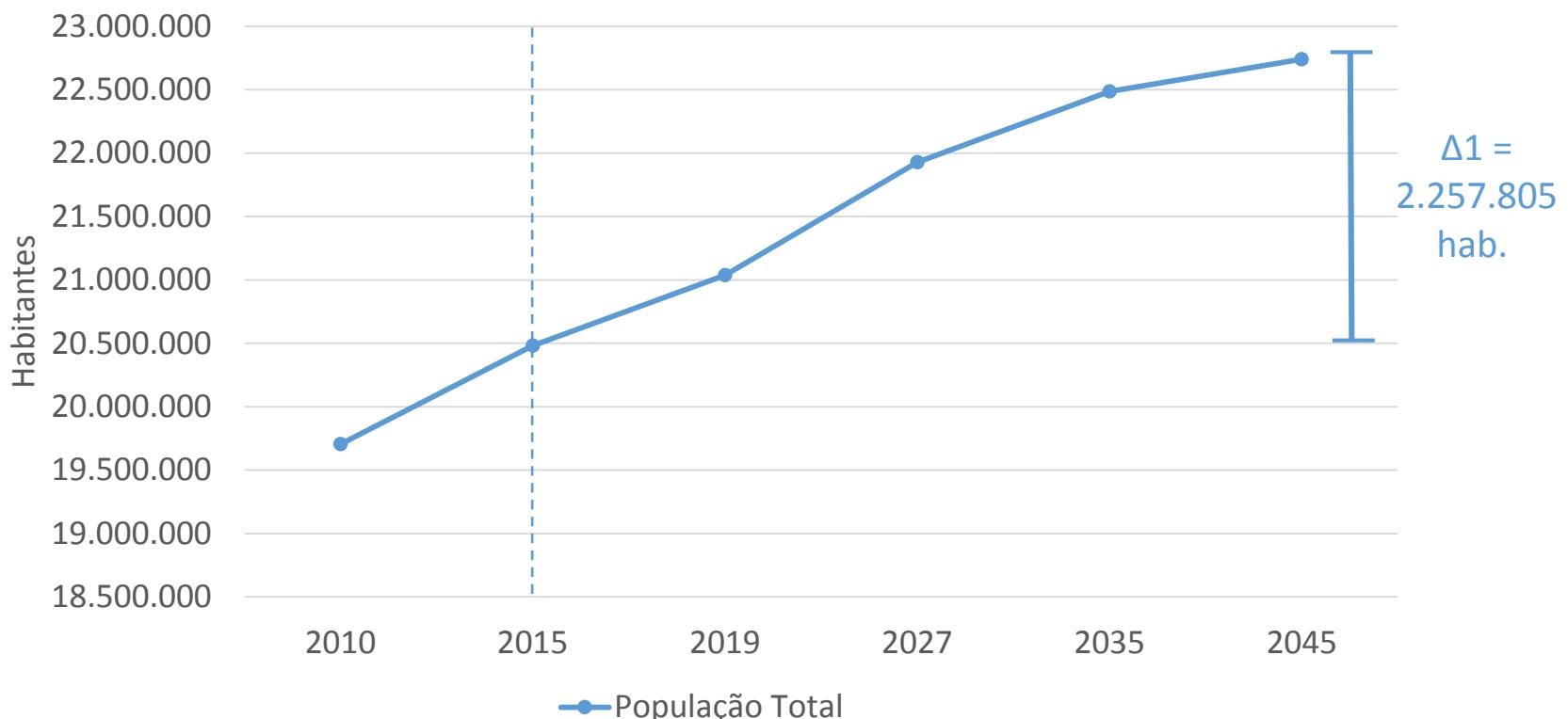


POPULAÇÃO

ANO	POPULAÇÃO PROJETADA - BAT TOTAL
2010	19.703.849
2015	20.481.427
2019	21.036.075
2027	21.926.947
2035	22.485.854
2045	22.739.232

Fonte: Fundação Seade

Nota: Os dados de 2010 correspondem as informações levantadas no Censo Demográfico de 2010 (IBGE)



DEMANDAS – PBH-AT (2017)



CENÁRIO TENDENCIAL ABASTECIMENTO PÚBLICO

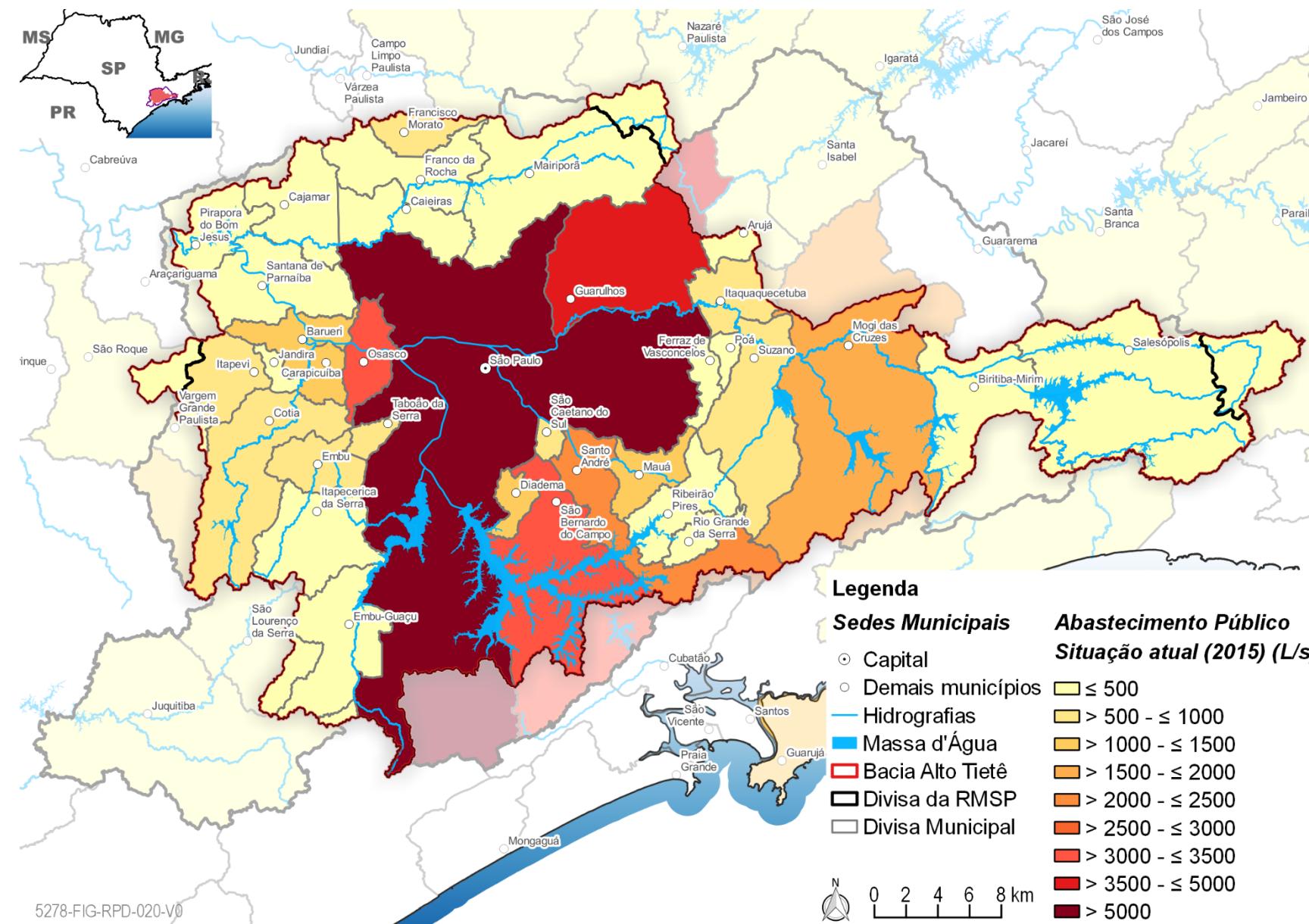
- Adotada a tendência de crescimento utilizada pela Sabesp no cenário tendencial do PDAA – Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP;
- A variação da demanda dada em função do crescimento populacional;
- Ações de controle de perdas estabelecidas para as ligações se manterão no mesmo nível atual até o ano de 2045;
- Consumo mantido como o observado atualmente, baseado nas devidas variações referentes a projeção populacional e no reflexo da diminuição do número de habitantes por domicílio.

Cenário Tendencial	Total (l/s)	Indústrias ligadas na rede pública (l/s)	Perdas (%)
2015	75.041,14	1.892,18	36,32
2045	87.620,79	2.085,35	36,17

Fontes: PDAA (Sabesp) e SNIS (2015)

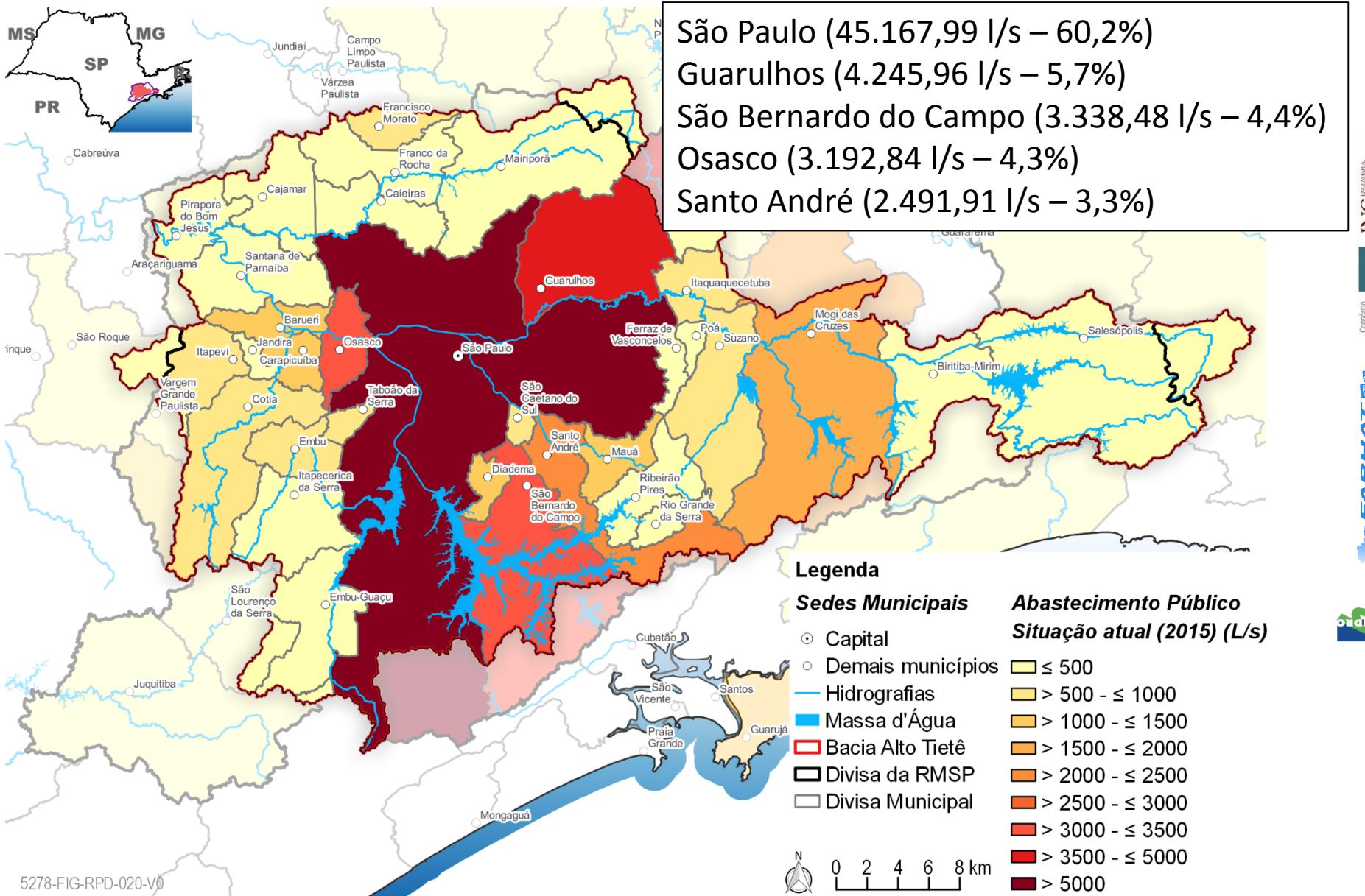
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO PÚBLICO - 2015



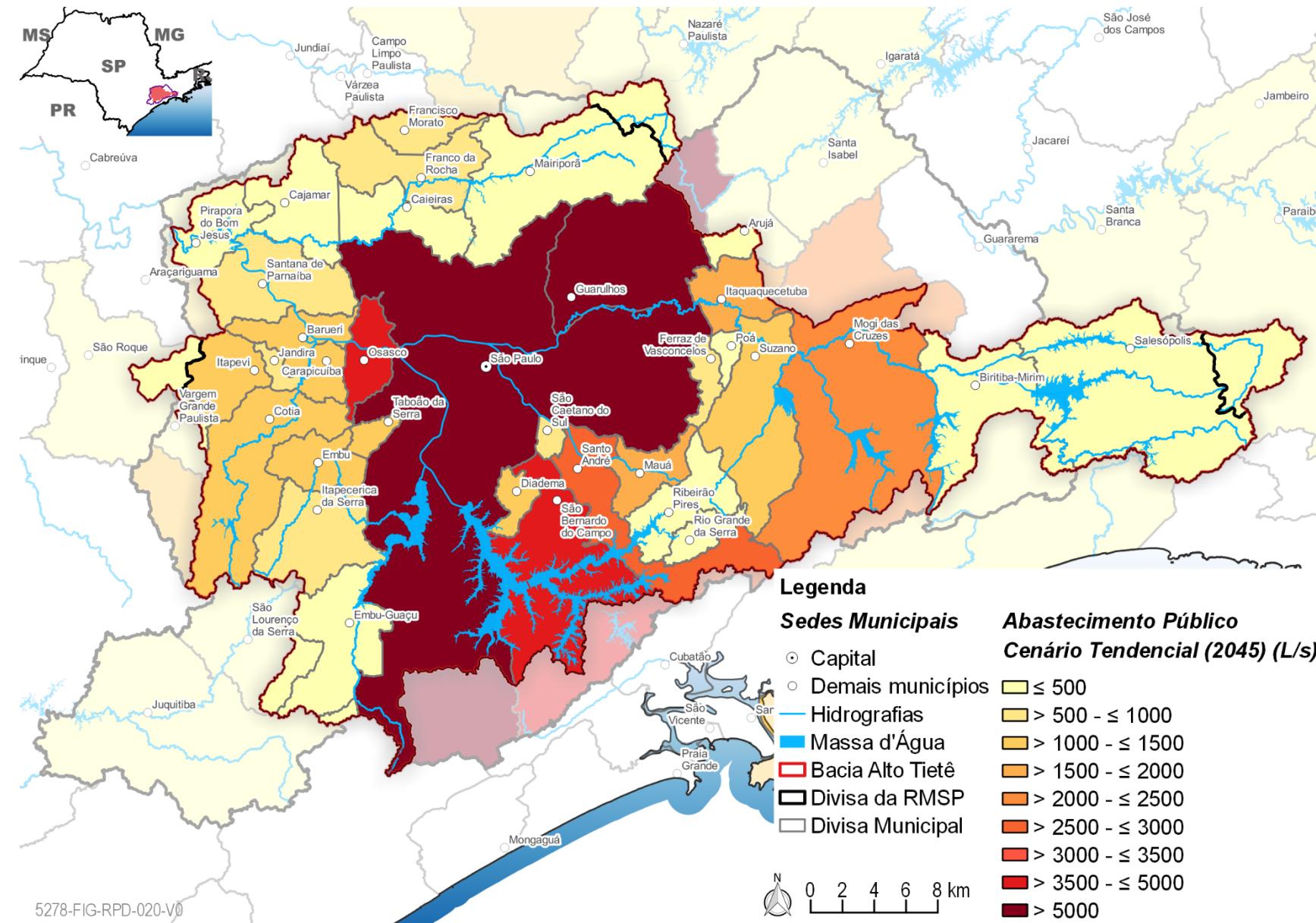
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO PÚBLICO - 2015



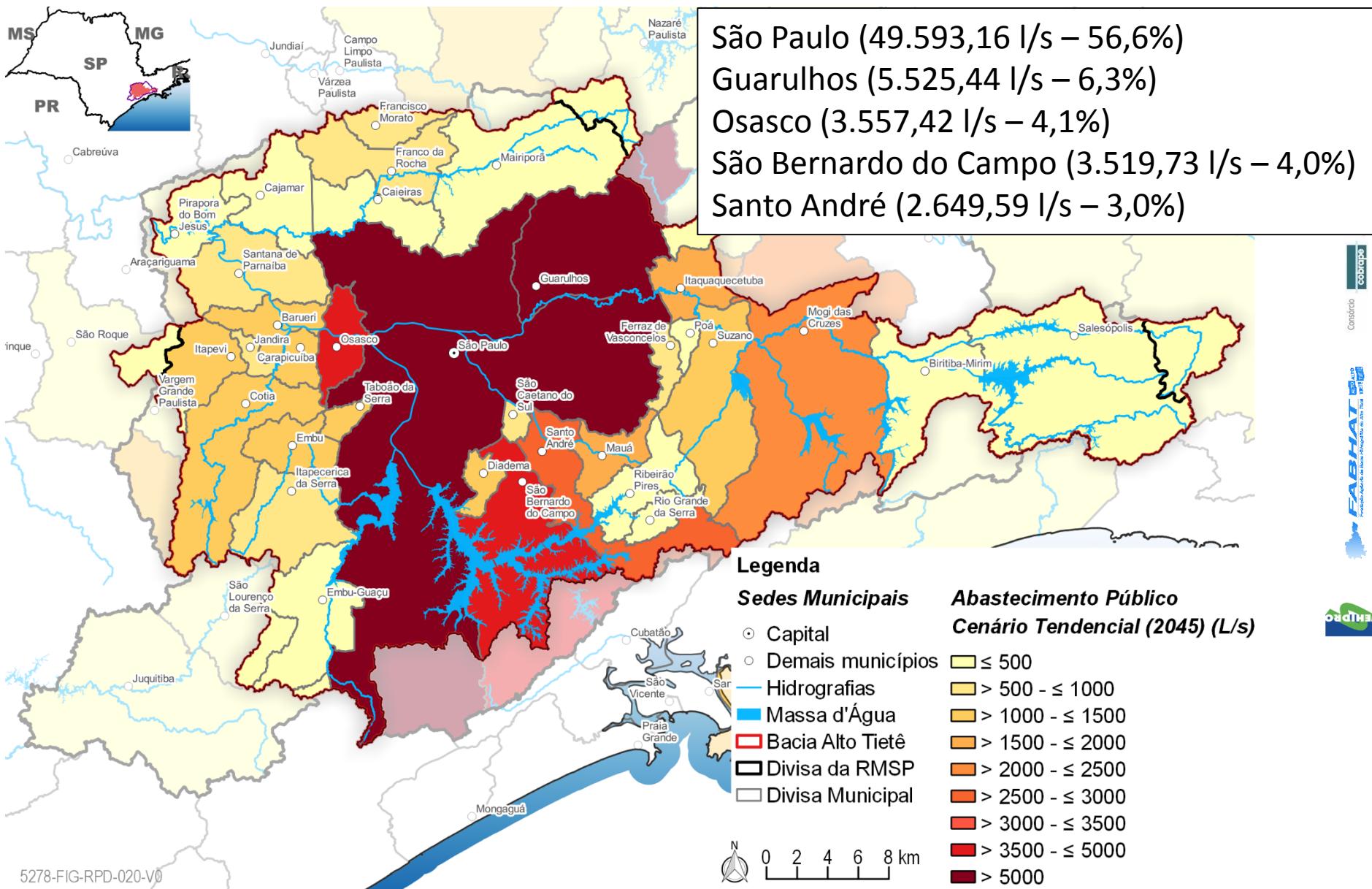
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO PÚBLICO - 2045



DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO PÚBLICO - 2045



DEMANDAS – PBH-AT (2017)



CENÁRIO TENDENCIAL ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

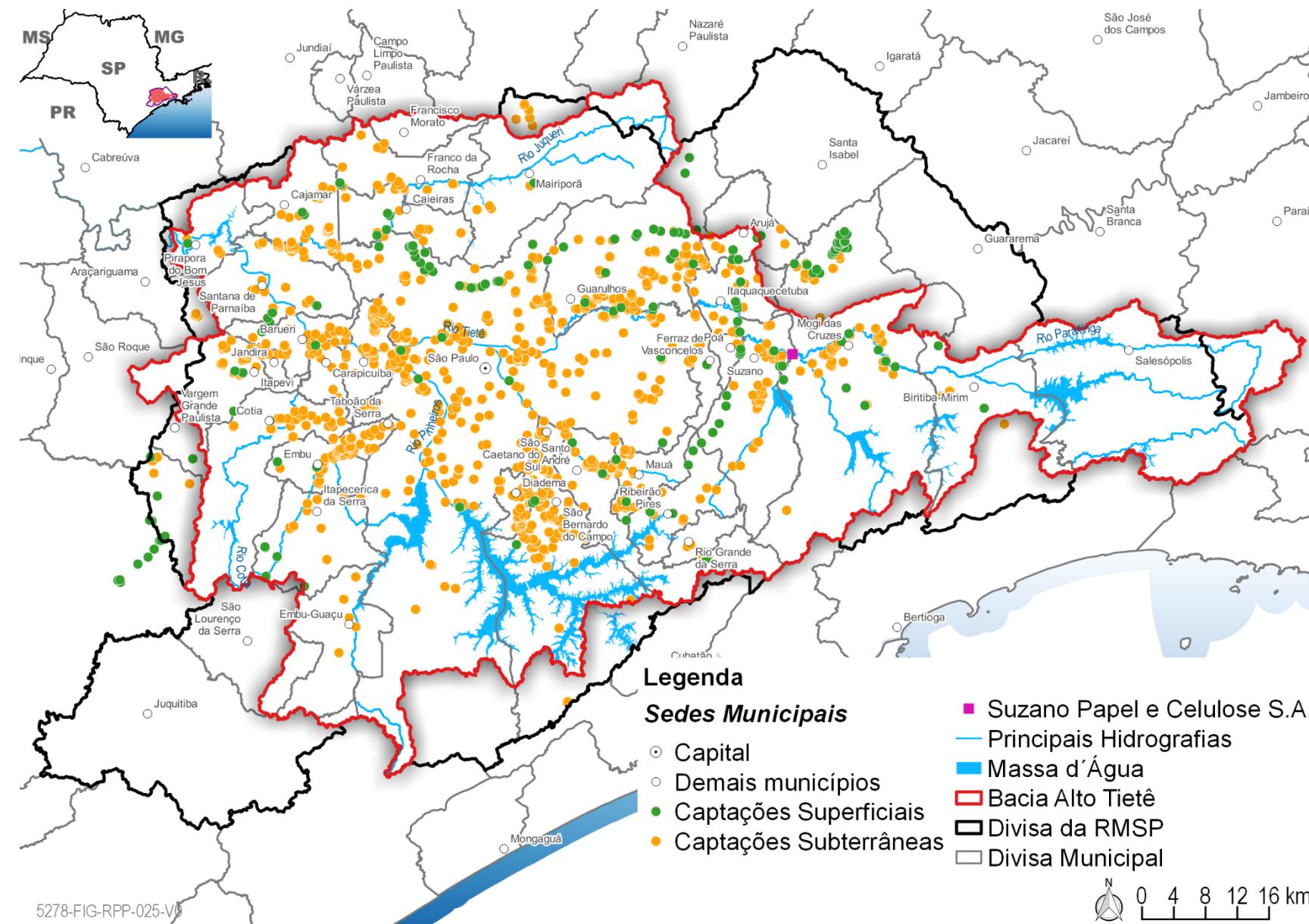
- Considerou um “congelamento” da demanda atual (2015), ou seja, não considerou aumento de demanda nos próximos anos.
- ✓ As indústrias com captações próprias possuem outorgas que são acompanhadas pelo DAEE;
- ✓ Há uma tendência de aumento da utilização de soluções alternativas, tais como o reúso, aproveitamento de águas pluviais e a aplicação de Produção mais Limpa.

Cenário Tendencial	Total (l/s)	Superficial (l/s)	Subterrâneo (l/s)
2015 - 2045	6.536,22	4.906,44	1.629,78

Fontes: Outorgas (DAEE)

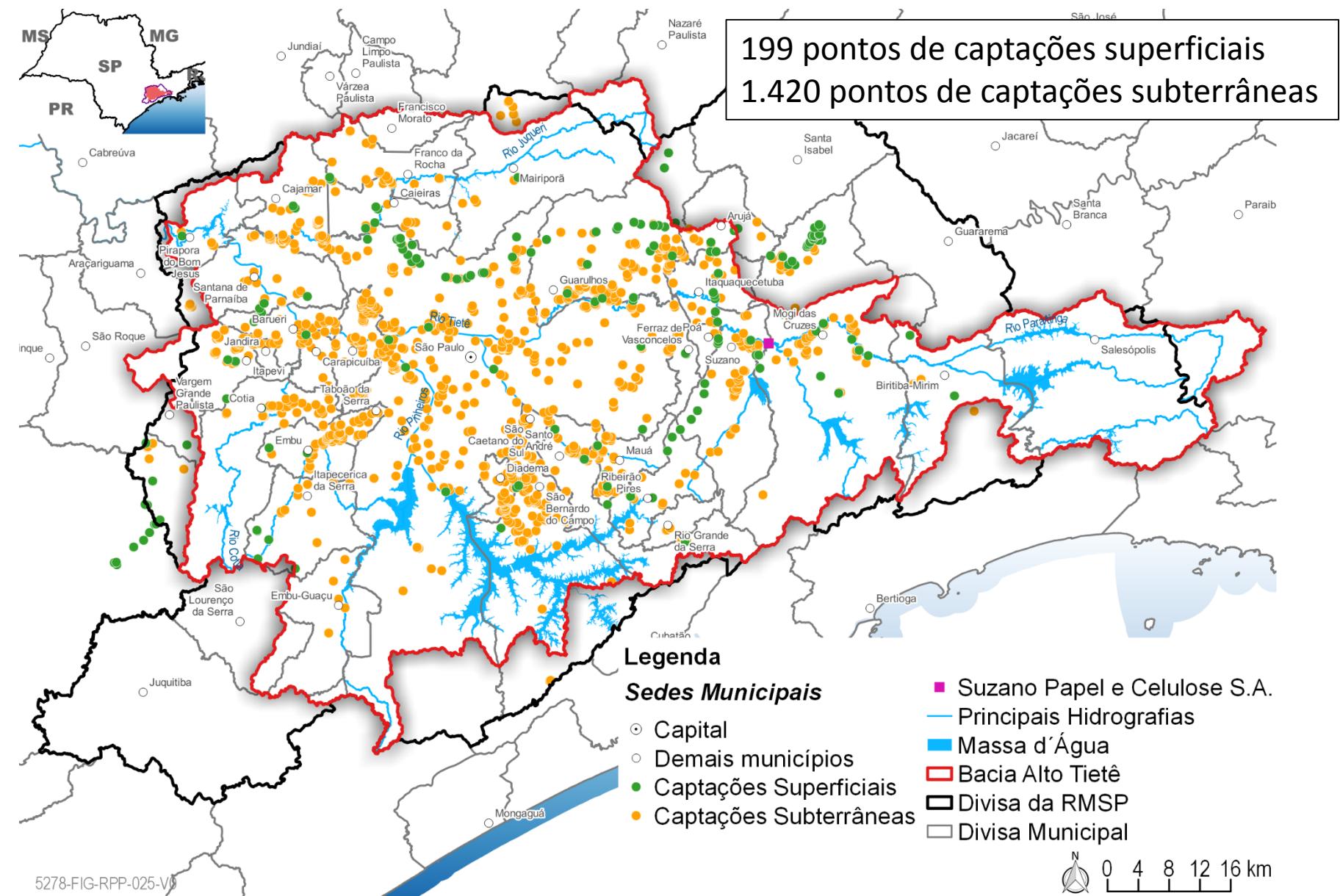
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



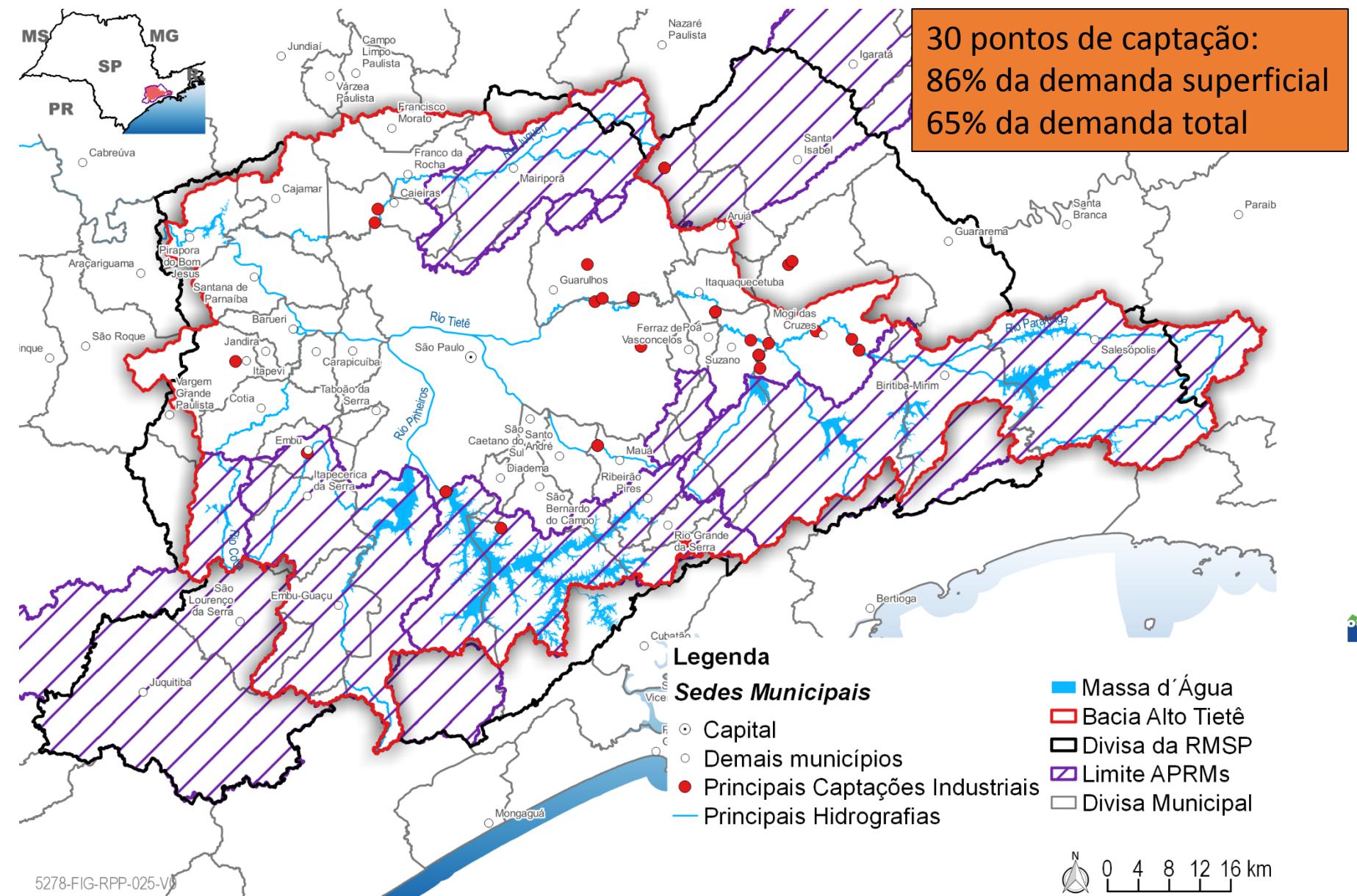
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



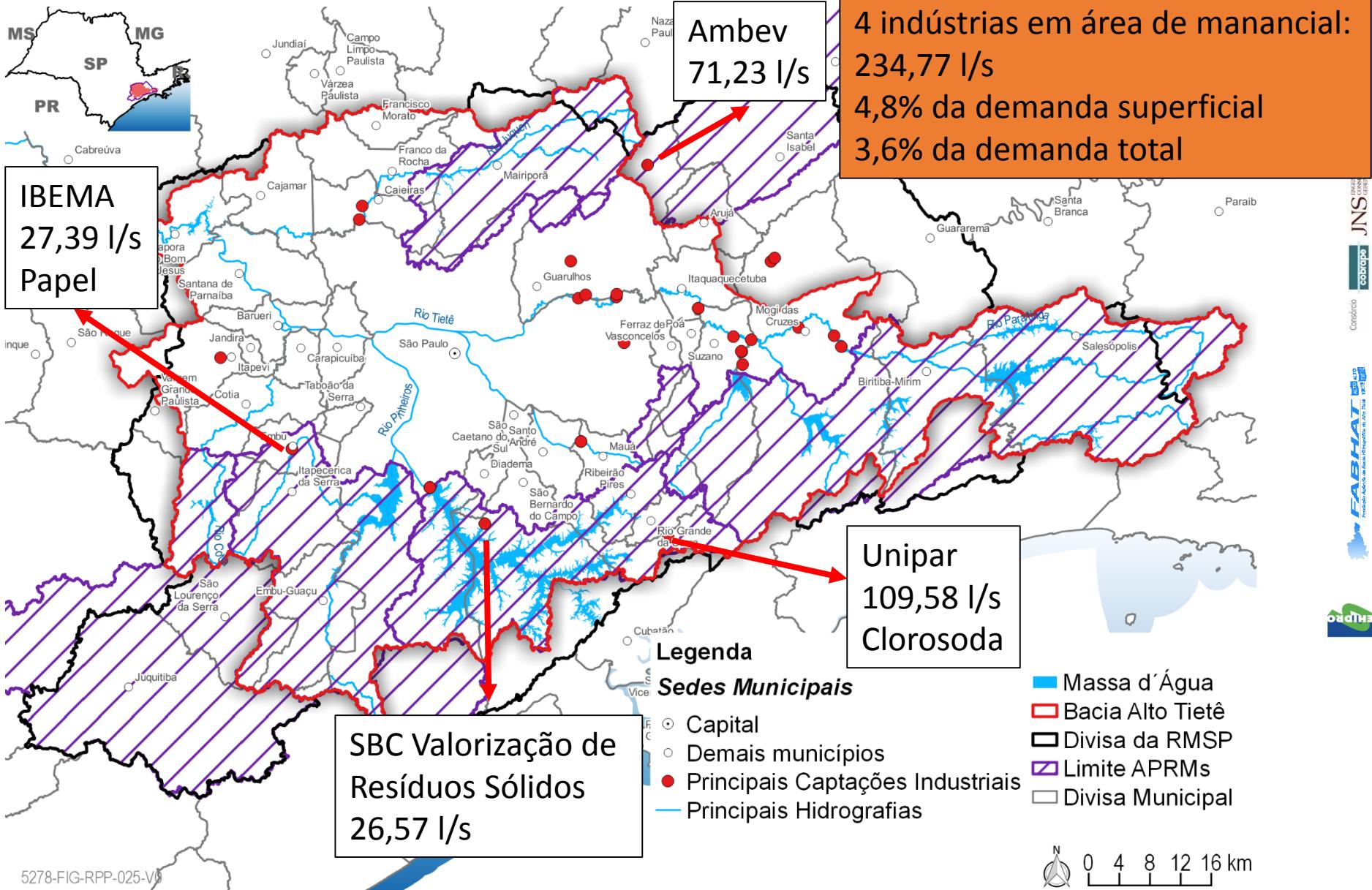
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



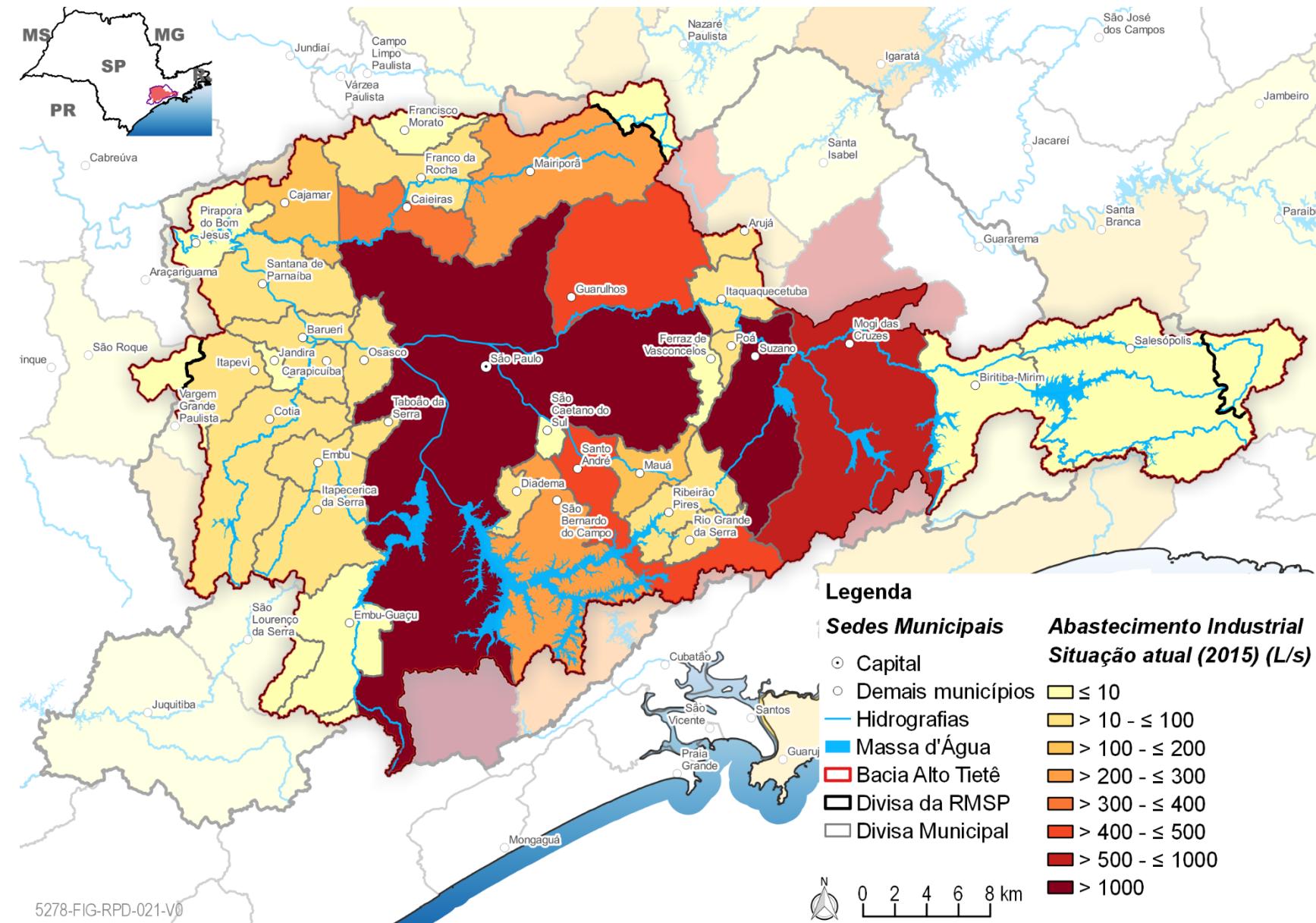
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



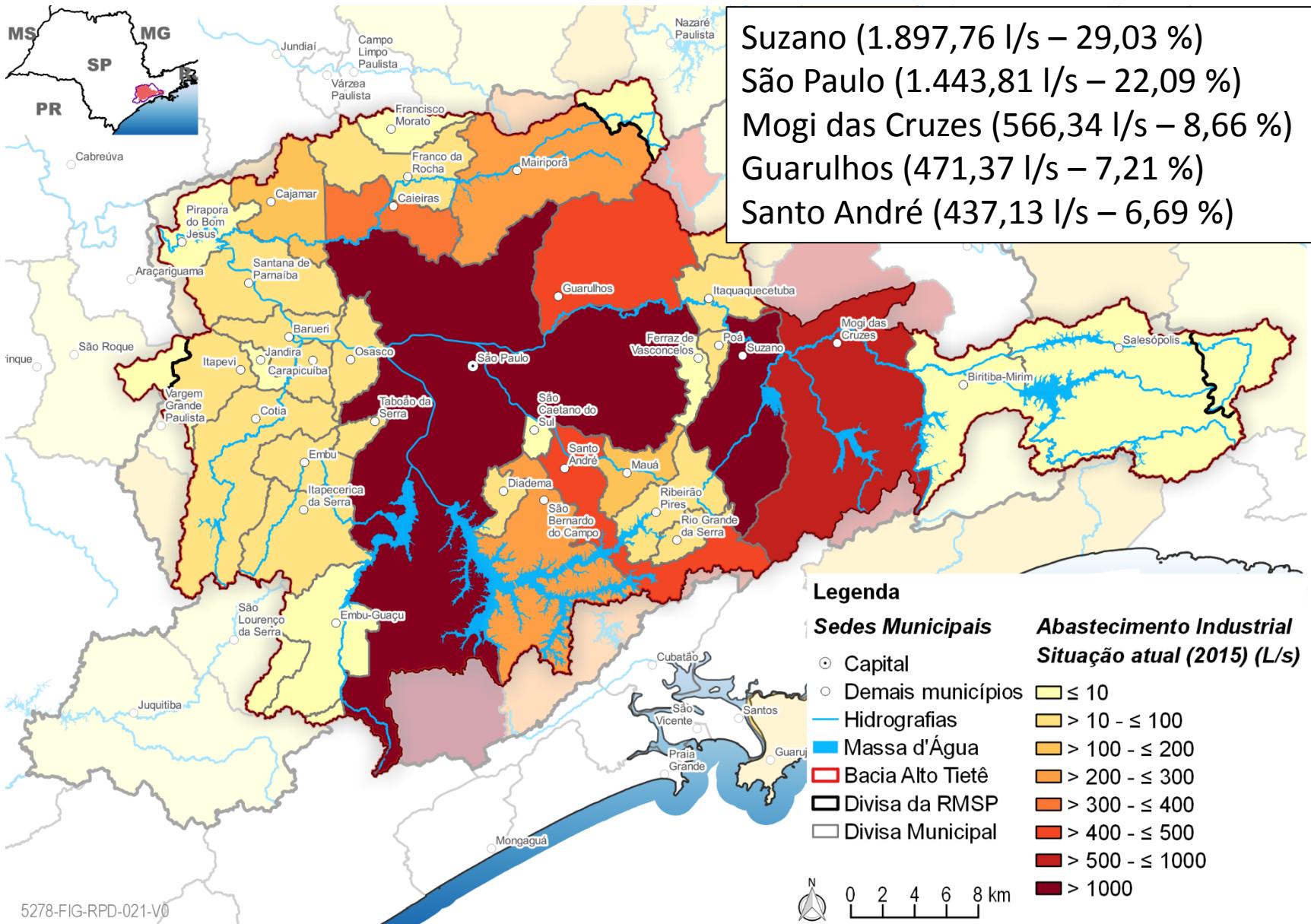
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



DEMANDAS – PBH-AT (2017)



CENÁRIO TENDENCIAL

IRRIGAÇÃO

- Considerou um “congelamento” da demanda atual (2015), ou seja, não considerou aumento de demanda nos próximos anos.
- ✓ Premissa também adotada pelo Plano Diretor de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista;
- ✓ Irrigação mais intensa na sub-bacia Alto Tietê-Cabeceiras – Refinamento através de interpretação de imagens de satélite.

Cenário Tendencial	Total (l/s)
2015 - 2045	3.768,05

Fontes: Censo Agropecuário, Pesquisa Agrícola Municipal, Sensoriamento Remoto

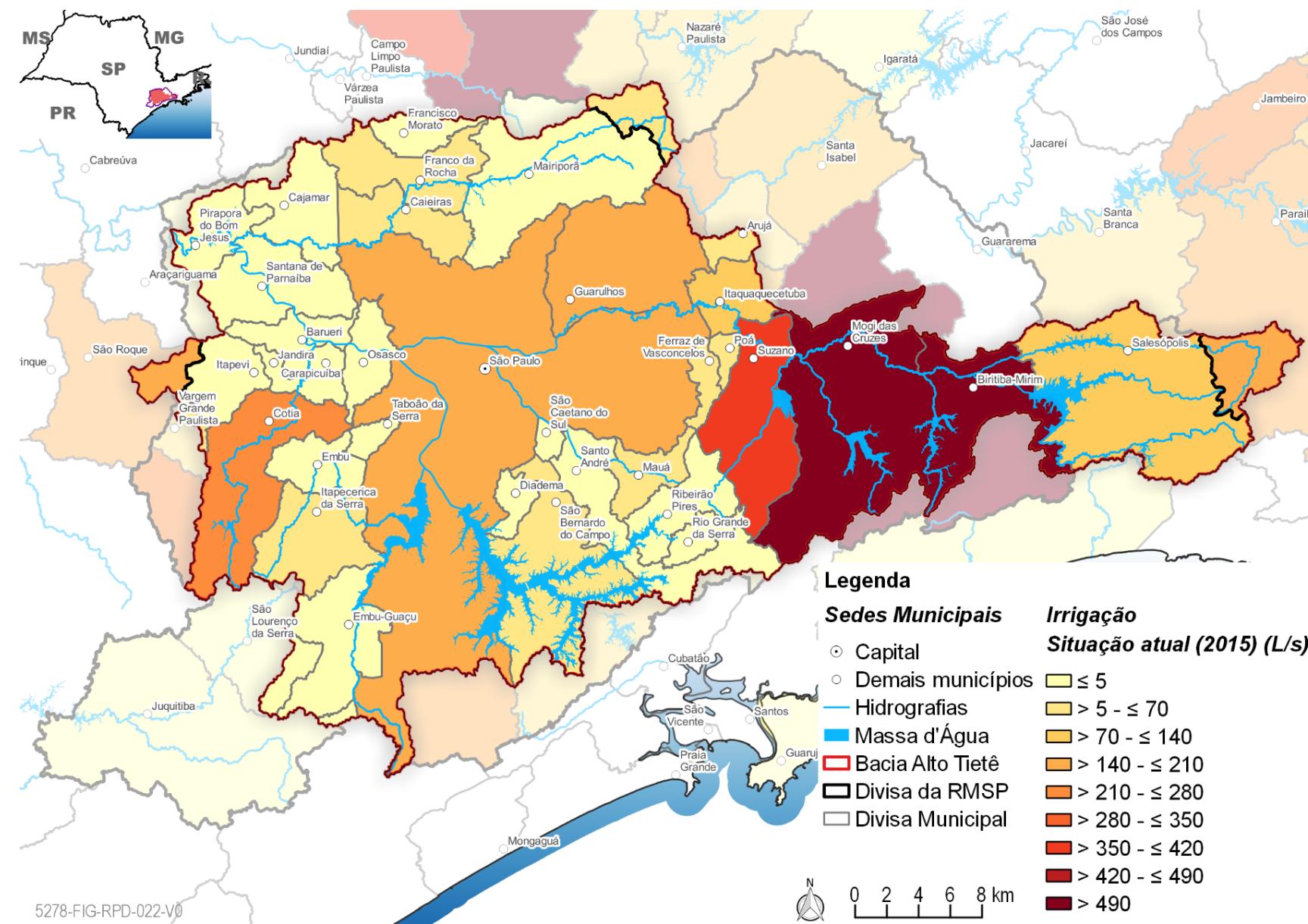
PBH-AT (2009): 4.123,78 l/s

Macrometrópole: 4,54 m³/s

PERH (2012-2015): 0,841 m³/s

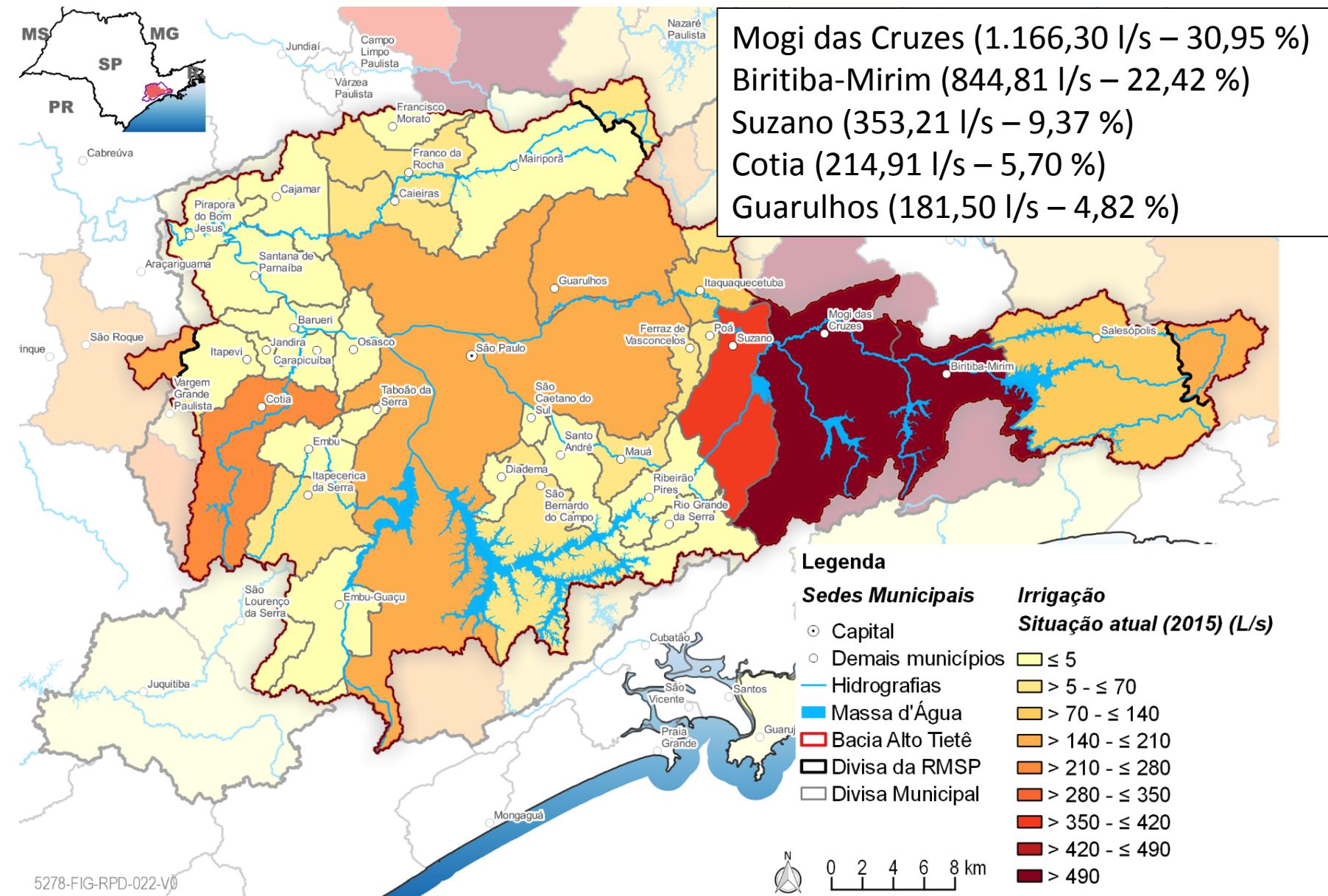
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

IRRIGAÇÃO - 2015



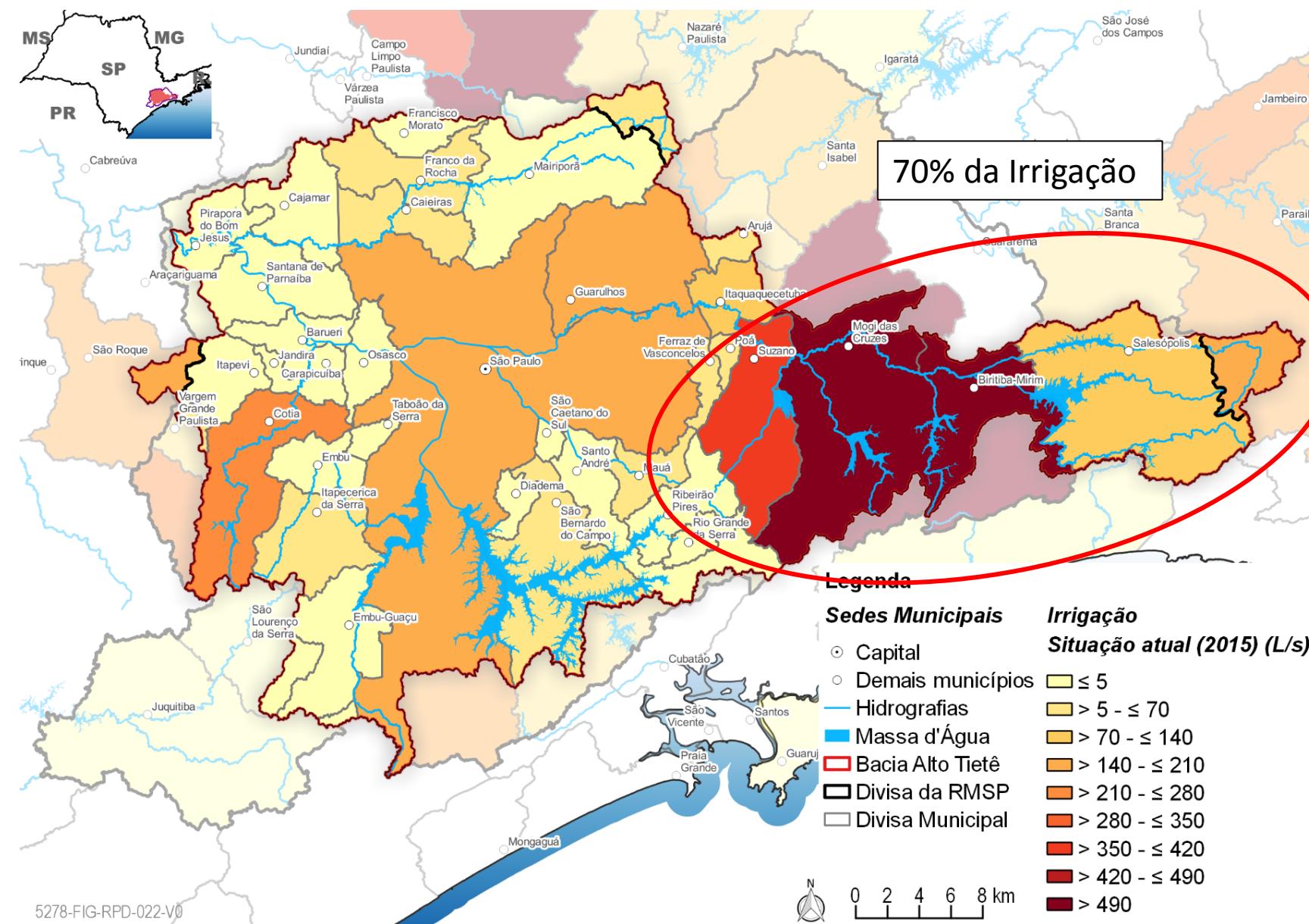
DEMANDAS – PBH-AT (2017)

IRRIGAÇÃO - 2015



DEMANDAS – PBH-AT (2017)

IRRIGAÇÃO - 2015



DEMANDAS – PBH-AT (2017)

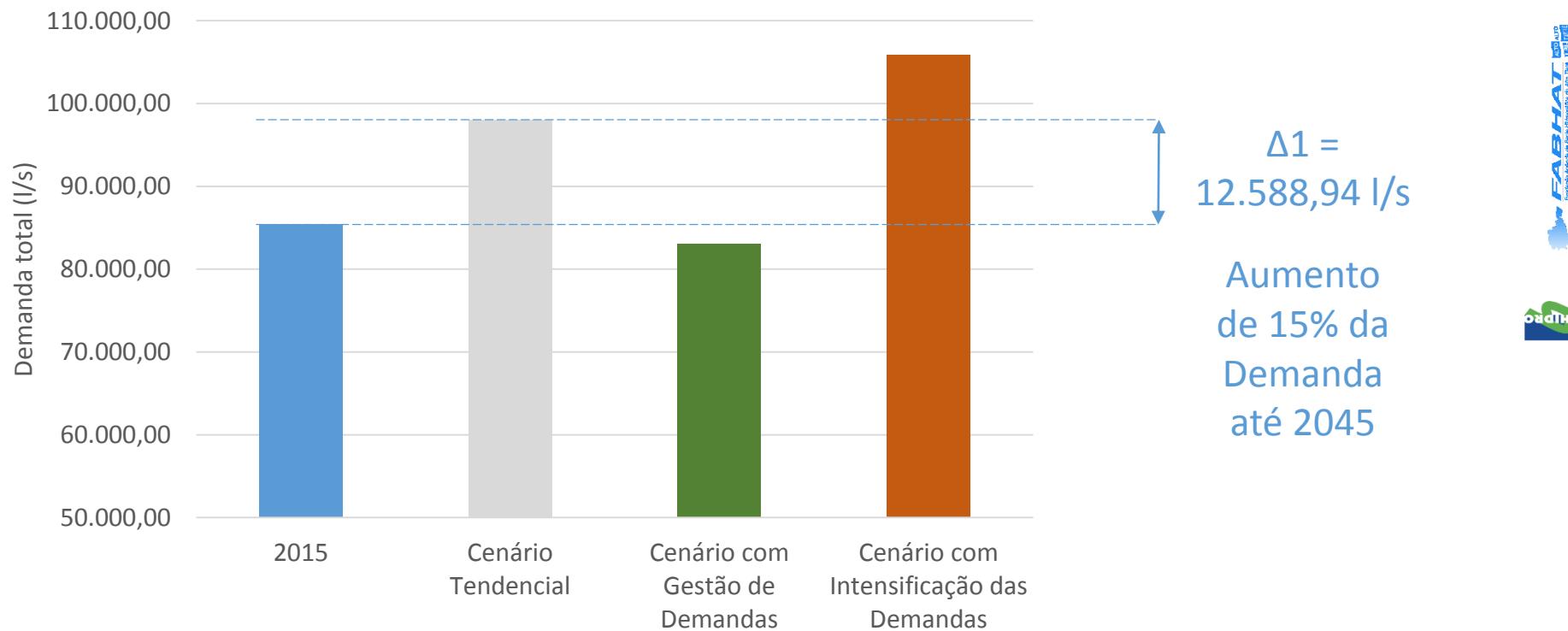
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE



DEMANDAS – PBH-AT (2017)

CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO

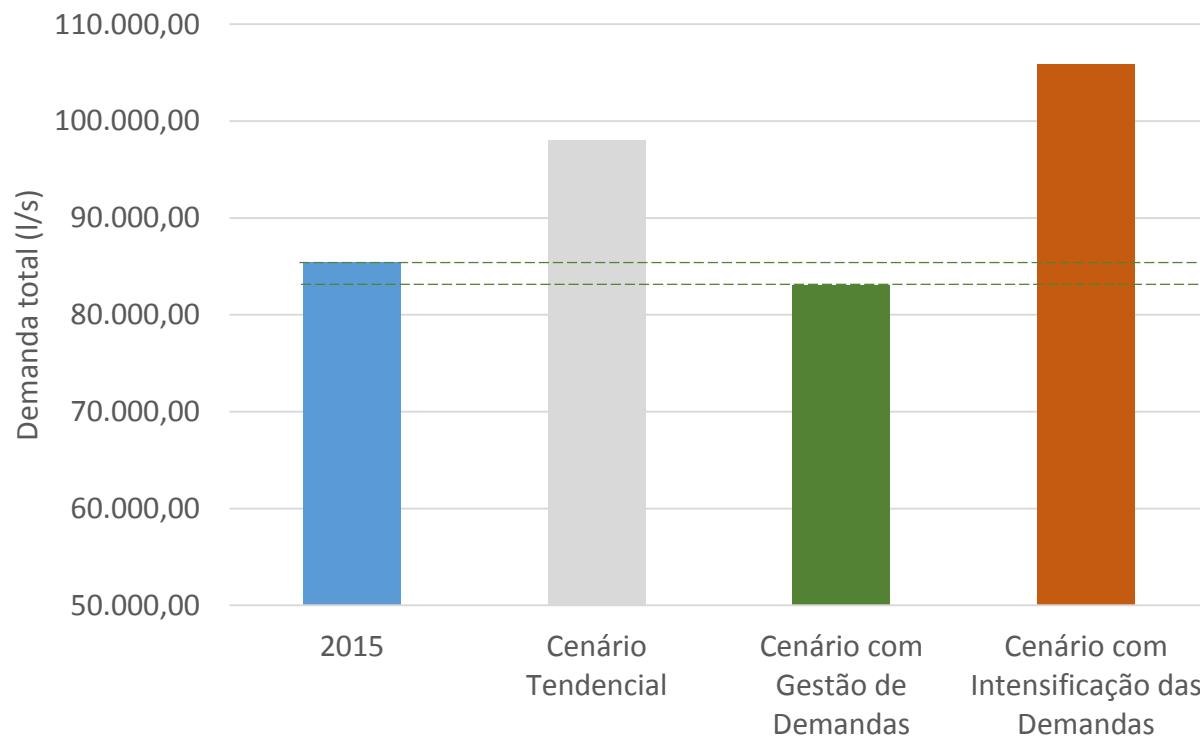
Tipo de uso	Demandado Atual (l/s)	Cenário Tendencial	Cenário com Gestão de Demandas	Cenário com Intensificação de Demandas
	2015	Demandado (l/s) 2045	Demandado (l/s) 2045	Demandado (l/s) 2045
Abastecimento Urbano	75.041,14	87.620,79	76.364,94	93.396,61
Abastecimento Industrial	6.536,22	6.536,22	3.268,11	8.612,84
Irrigação	3.768,05	3.768,05	3.391,25	3.768,05
Dessedentação Animal	53,74	63,03	63,03	63,03
TOTAL	85.399,15	97.988,09	83.087,33	105.840,53



DEMANDAS – PBH-AT (2017)

CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO

Tipo de uso	Demandado Atual (l/s)	Cenário Tendencial	Cenário com Gestão de Demandas	Cenário com Intensificação de Demandas
	2015	Demandado (l/s) 2045	Demandado (l/s) 2045	Demandado (l/s) 2045
Abastecimento Urbano	75.041,14	87.620,79	76.364,94	93.396,61
Abastecimento Industrial	6.536,22	6.536,22	3.268,11	8.612,84
Irrigação	3.768,05	3.768,05	3.391,25	3.768,05
Dessedentação Animal	53,74	63,03	63,03	63,03
TOTAL	85.399,15	97.988,09	83.087,33	105.840,53



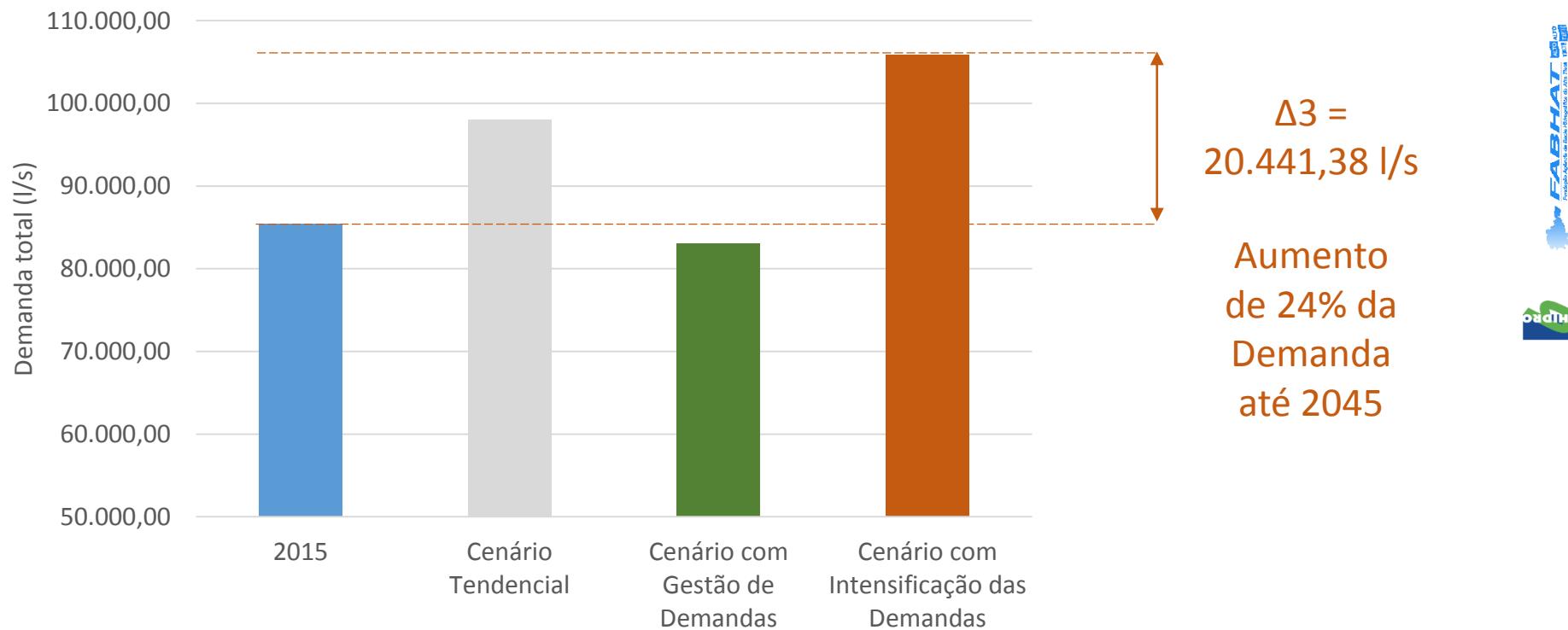
$\Delta 2 =$
 $-2.311,83 \text{ l/s}$

Redução
de 3% da
Demanda
até 2045

DEMANDAS – PBH-AT (2017)

CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO

Tipo de uso	Demandado Atual (l/s)	Cenário Tendencial	Cenário com Gestão de Demandas	Cenário com Intensificação de Demandas
	2015	Demandado (l/s) 2045	Demandado (l/s) 2045	Demandado (l/s) 2045
Abastecimento Urbano	75.041,14	87.620,79	76.364,94	93.396,61
Abastecimento Industrial	6.536,22	6.536,22	3.268,11	8.612,84
Irrigação	3.768,05	3.768,05	3.391,25	3.768,05
Dessedentação Animal	53,74	63,03	63,03	63,03
TOTAL	85.399,15	97.988,09	83.087,33	105.840,53



DEMANDAS – PBH-AT (2017)



ANÁLISE DE SENSIBILIDADE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Cenário com Gestão de Demandas

- Adotadas premissas e parâmetros determinados pelo cenário dirigido do PDAA;
- Considerada a influência das ações de uso racional da água e de controle de perdas com critérios e parâmetros específicos;
- Redução de consumo, através de decréscimo progressivo do consumo, resultando em 2020, conforme proposto pelo Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, uma diminuição equivalente a 5%, mantendo-se neste patamar até o final de planejamento em 2045;
- Utilização das metas de redução de perdas por Unidade de Negócio, baseando-se no programa “Metas Globais de Redução de Perdas na micromedidação para o período 2014-2030”.

Cenário	Ano	Demanda (l/s)
Situação Atual	2015	75.041,14
Tendencial	2045	87.620,79
Gestão de Demandas	2045	76.364,94

Redução de 11.255,85 l/s
(13%)

DEMANDAS – PBH-AT (2017)



ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

Cenário com Gestão de Demandas

- Ações de reúso, de aproveitamento de águas pluviais e melhorias tecnológicas nos processos produtivos;
- Aplicação de taxas de redução da demanda:

Período	Taxa
2015 – 2019	10%
2020 – 2027	25%
2028 – 2035	40%
2036 – 2045	50%

Cenário	Ano	Demanda (l/s)
Situação Atual	2015	6.536,22
Tendencial	2045	6.536,22
Gestão de Demandas	2045	3.268,11

Redução de 3.268,11 l/s
(50%)

DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE IRRIGAÇÃO



Cenário com Gestão de Demandas

- Aplicação de mudanças tecnológicas, de eficiência dos sistemas de irrigação e ações de gestão;
- Aplicação de taxas de redução da demanda:

Período	Taxa
2015 – 2019	5%
2020 – 2035	8%
2036 – 2045	10%

Cenário	Ano	Demanda (l/s)
Situação Atual	2015	3.768,05
Tendencial	2045	3.768,05
Gestão de Demandas	2045	3.391,25

Redução de 376,80 l/s
(10%)

DEMANDAS – PBH-AT (2017)



ANÁLISE DE SENSIBILIDADE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Cenário com Intensificação das Demandas

- Aplicação de consumo *per capita* superiores aos atuais, considerando taxas de intensificação:

Municípios	2019 - 2026	2027 - 2035	2035 - 2045
< 50.000 habitantes	5%	8%	0%
> 50.000 habitantes	3%	5%	0%

- Adoção do índice de perdas iguais aos observados para o Cenário Tendencial;
- Indústrias ligadas na rede: manteve-se igual ao Cenário Tendencial.

Cenário	Ano	Demanda (l/s)
Situação Atual	2015	75.041,14
Tendencial	2045	87.620,79
Intensificação das Demandas	2045	93.396,61

Aumento de 5.775,82 l/s
(7%)

DEMANDAS – PBH-AT (2017)



ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

Cenário com Intensificação das Demandas

- Aumento da demanda em função da análise dos dados de consumo energético e PIB industrial:

Período	Taxa
2015 – 2019	0%
2020 – 2023	4%
2024 – 2027	2%
2028 – 2031	1%
2032 - 2045	0%

Cenário	Ano	Demanda (l/s)
Situação Atual	2015	6.536,22
Tendencial	2045	6.536,22
Intensificação das Demandas	2045	8.612,84

Aumento de 3.268,11 l/s
(32%)

DEMANDAS – PBH-AT (2017)

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE IRRIGAÇÃO



Cenário com Intensificação das Demandas

- Foram consideradas, para todos os anos de planejamento, as mesmas premissas adotadas no Cenário Tendencial.

Cenário	Ano	Demanda (l/s)
Situação Atual	2015	3.768,05
Tendencial	2045	3.768,05
Intensificação das Demandas	2045	3.768,05

Congelamento
da Demanda

GESTÃO DE DEMANDAS

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

GESTÃO DE DEMANDAS

O que a falta de água compromete?

Como viver sem água?



A escassez da água compromete:

- Agricultura
- Abastecimento
- O desenvolvimento econômico
- A proteção dos recursos naturais
- Qualidade de vida da população

GESTÃO DE DEMANDAS

Atualmente cerca de **1 bilhão** de pessoas sofrem com a falta de água potável. De acordo com a metas do milênio, foram atendidos no mundo **89%** da população



Fonte: ONU/ ODN - Obj. Desenvolvimento do Milênio - 2012

GESTÃO DE DEMANDAS

DISPONIBILIDADE HÍDRICA:

Classificação ONU:

- Abundante: $> 20.000 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$;
- Correta: $> 2.500 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$;
- Pobre: $< 2.500 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$;
- Crítica: $< 1.500 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$

Brasil: $35.000 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$

Estado de São Paulo: $2.209 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$

RMSP – Bacia do Alto Tietê (2016): $179,58 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$

Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU) e Agência Nacional de Águas (ANA)

GESTÃO DE DEMANDAS

OBJETIVO:

- Postergar investimentos em novas captação e tratamento de água, cada vez mais distante dos centros urbanos;
- Diminuir o volume de esgotos a serem coletados e tratados;
- Diminuir as perdas de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica;
- Diminuir a probabilidade de racionamento
- Promover uma melhor gestão dos recursos hídricos, assegurando o abastecimento da população;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes, promovendo a conservação dos recursos hídricos;
- Reduzir custos da conta de água, esgoto e energia.



Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERIMENTO LTDA

GESTÃO DE DEMANDAS

PLANEJAMENTO: BALANÇO HÍDRICO DO SETOR DE ABASTECIMENTO

Volume Fornecido a Distribuição m ³ /mês	Consumos Autorizados m ³ /mês	Consumos Autorizados Medidos m ³ /mês	Consumo Micromedido m ³ /mês	Volume de Águas Medidas m ³ /mês
		Consumos Autorizados Não-Medidos m ³ /mês	Usos Descarga de Rede m ³ /mês	Volume de Águas Não Medidas m ³ /mês
			Fraudes m ³ /mês	
			Submedição m ³ /mês	
		Perdas Aparentes m ³ /mês	Falha Cadastral m ³ /mês	
			Diferença Macro m ³ /mês	
			Erro Contabilização m ³ /mês	
		Perdas Reais m ³ /mês	Vazamentos m ³ /mês	

GESTÃO DE DEMANDAS URBANAS

O CICLO DO SANEAMENTO – BASE CONCEITUAL



CAPTAÇÃO



ADUÇÃO



DISTRIBUIÇÃO



RESERVAÇÃO

GESTÃO DE DEMANDAS (URBANAS)

➤ PRINCIPAIS AÇÕES DE GESTÃO DAS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

- Substituição de redes e troca de ramais;
- Setorização;
- Instalação de válvulas redutoras de pressão;
- Instalação e otimização de boosters;
- Detecção de vazamentos não visíveis;
- Substituição de hidrômetros;
- Combate a irregularidades.

GESTÃO DE DEMANDAS (INDUSTRIAS E IRRIGAÇÃO)

➤ PRINCIPAIS AÇÕES DE GESTÃO DAS DEMANDAS INDUSTRIAIS

- Reaproveitamento de Águas Pluviais;
- Reaproveitamento de Água de REÚSO;
- Uso Racional de Água
- Produção mais limpa – melhoria na tecnologia de produção

➤ PRINCIPAIS AÇÕES DE GESTÃO DAS DEMANDAS DE IRRIGAÇÃO

- Melhorias de tecnologia no método de irrigação;
- Complementação dos cadastros de outorga de irrigação;
- Melhoria da metodologia de estimativa de irrigação.



Consórcio



GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

- **PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA DA SABESP (2009 / 2020)**
- **PROJETO DE COOPERAÇÃO SABESP X JICA (2013 / 2020)**
- **PROGRAMA DE USO RACIONAL DE ÁGUA (maio/2001)**
- **PROGRAMA ÁGUA LEGAL (2018)**
- **PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA – OUT/2013 - Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)**

➤ PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA DA SABESP (2009 / 2020)

INDICADORES:

- Volume Disponibilizado – VD ($m^3/mês$);
- Volume Medido – VM ($m^3/mês$);
- Volume Perdido – VP ($m^3/mês$);
- Perdas Reais;
- Perda Aparente;
- Índice de Perda por ramal – IPDt (L/ramal.dia);
- Índice de Perda de Faturamento (%).

GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES



GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

➤ PROJETO DE COOPERAÇÃO SABESP X JICA (2013 / 2020)

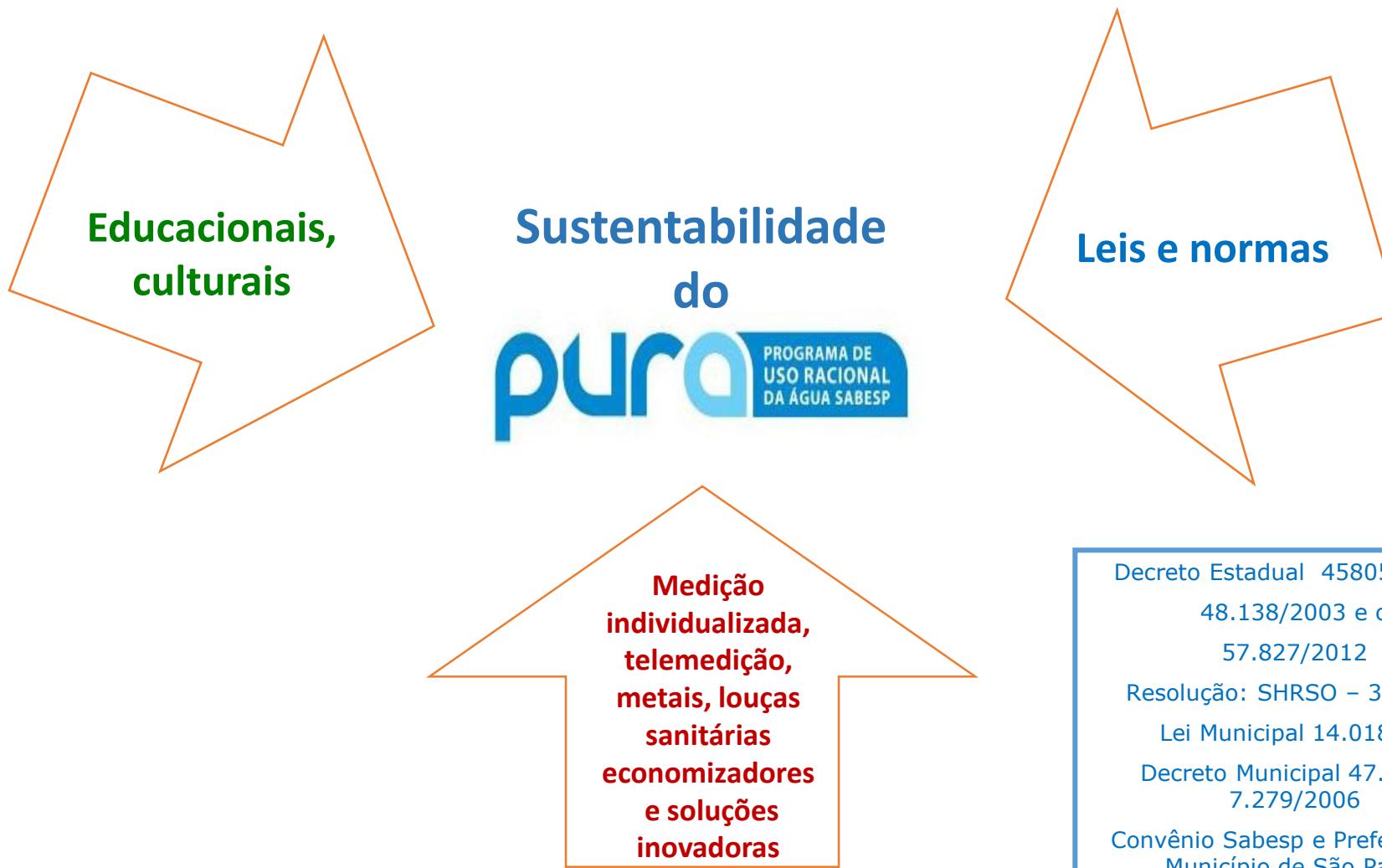
Japan International Cooperation Agency

1,5 bilhão de reais

- Aumento da eficiência operacional e financeira;
- Postergação e redução dos impactos ambientais dos empreendimentos de ampliação da oferta de água;
- Regularidade do abastecimento de água;
- Redução de perdas de água.

GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

➤ PROGRAMA DE USO RACIONAL DE ÁGUA (DESDE 2001)



GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

➤ PROGRAMA DE USO RACIONAL DE ÁGUA (DESDE 2001)

• EQUIPAMENTOS ECONOMIZADORES



GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

➤ PROGRAMA ÁGUA LEGAL (2018)

- **Objetivo:**
 - Abastecer com água potável, 160 mil imóveis na Grande São Paulo;
 - Garantir mais saúde e qualidade de vida para cerca de 600 mil moradores;
 - Evitar a perda de 3,3 bilhões de litros de água tratada.
- **Escopo:**
 - Contrato de performance: **parceiro privado implanta as redes, ligações, caixas de medição e hidrômetros;**
 - Regularização de ligações de água em imóveis construídos em terrenos públicos e que não sejam área de proteção ambiental, adotando a “Tarifa Social”;
 - Realização de atividades socioeducativas com a comunidade: geração de renda, além de jogos interativos de educação ambiental e parcerias com as escolas para colocar o tema perdas em discussão.



GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

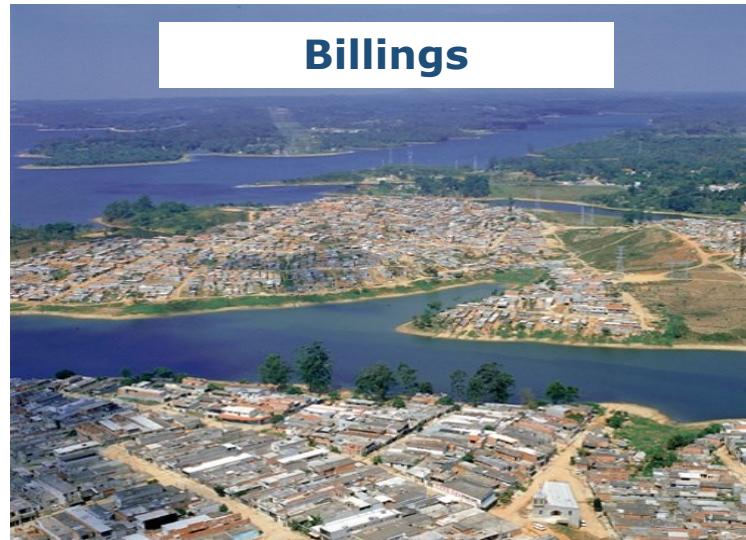
➤ PROGRAMA ÁGUA LEGAL (2018)

Observações:

- 1) Segundo o Diagnóstico do PBH-AT (2017) 15% da população da BAT está em ocupações irregulares e assentamentos precários;
- 2) A SABESP negocia autorizações individuais com as prefeituras, documentação necessária para implantar as tubulações nas ruas, já que uma lei federal impede a instalação de sistema de saneamento em áreas sem infraestrutura urbana.

GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

OCUPAÇÃO INTENSA, ACELERADA E DESORDENADA



Billings



Guarapiranga



Ocupação de fundo de vale



Ligações irregulares

GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

➤ **PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA – OUT/2013 - Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)**

- **Cenário: Ações de Gestão e Controle Operacional de Demandas**
- Redução progressiva do Índice de Perdas Totais (IPD) de 38%, em 2008, para até 28%, em 2015;
- Programa de Uso Racional de Água (PURA) em edificações públicas, com redução das demandas em 10% até 2013 e chegando a 20% em 2014, e mantida constante a partir de então;
- Mudança comportamental partindo-se de uma redução de 1% no consumo em 2012, alcançando 5% em 2020.

GESTÃO DE DEMANDAS – PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS EXISTENTES

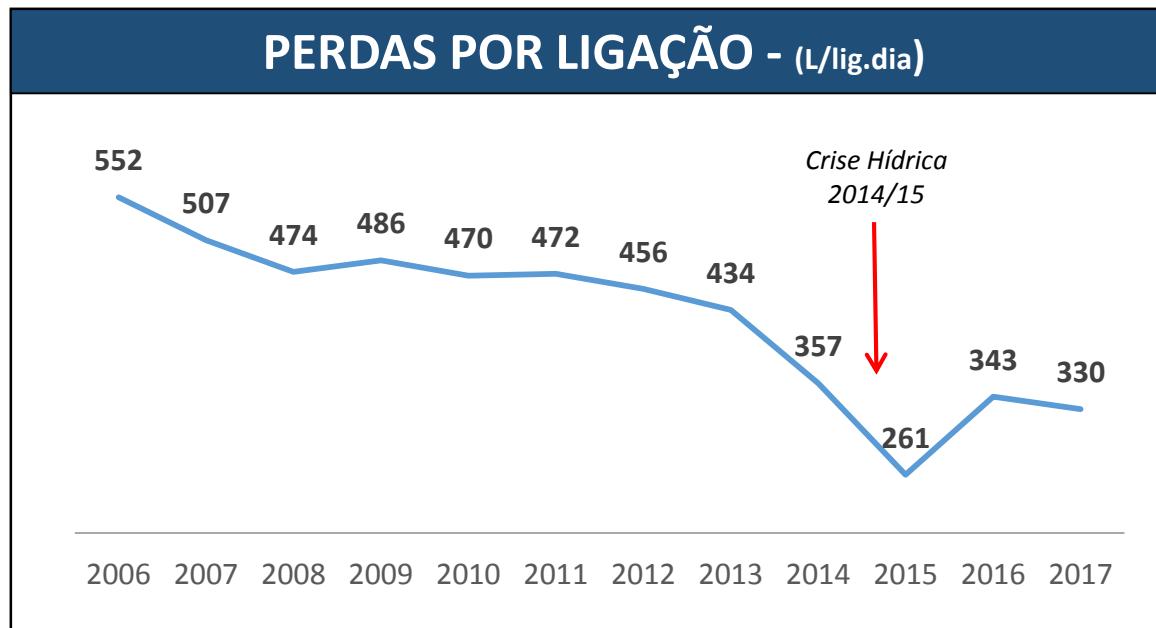
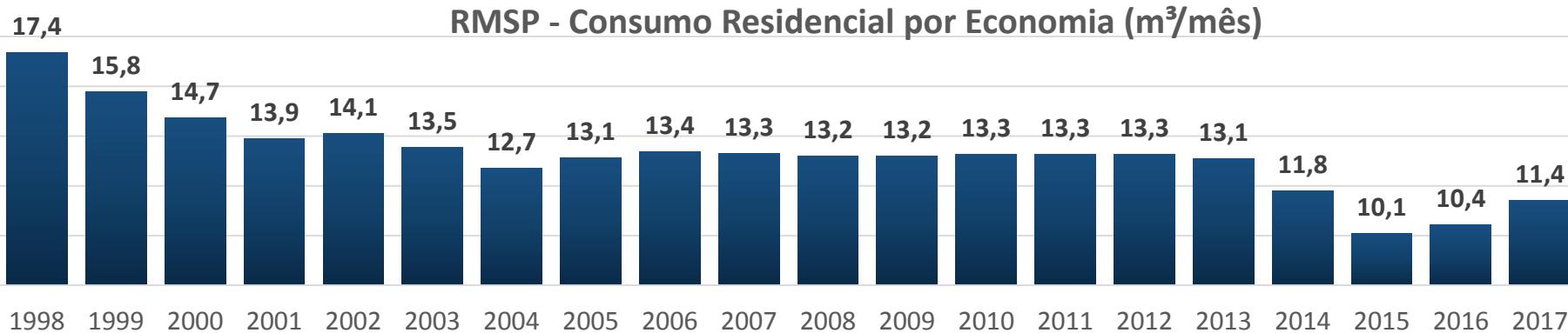
➤ PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA – OUT/2013 - Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)

- Cenário: Ações de Gestão e Controle Operacional de Demandas
 - Mudanças tecnológicas e de gestão do uso da água na irrigação, resultando em redução de demanda de 5% a 8%, dependendo da UGHRI, a partir de 2008;
 - Tecnologia de produção mais limpa e regulamentação da cobrança pelo uso da água, com redução de 5% no consumo de água, até 2035, nas indústrias abastecidas pela rede pública, bem como nas indústrias que fazem a captação diretamente em mananciais.

Esses cinco fatores, em conjunto, resultariam em uma economia de água, projetada para **2035, de 11,5% (32,63 m³/s)** em relação ao cenário tendencial.

GESTÃO DE DEMANDAS – RESULTADOS E IMPACTOS

COMPORTAMENTO DA DEMANDA URBANA



Fonte: Sabesp

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

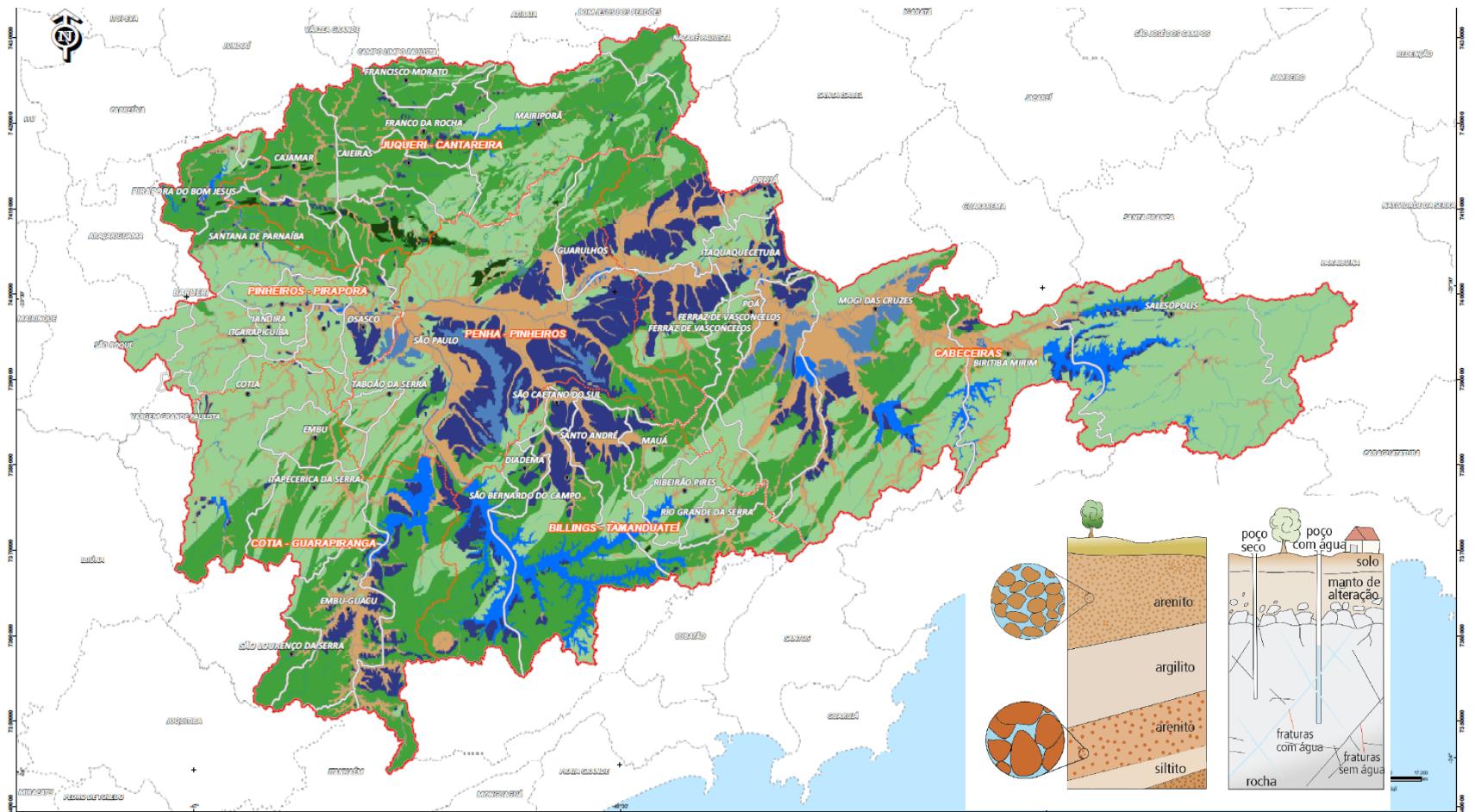
Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Aquíferos da BH-AT



CONVENÇÕES DO MAPA: UNIDADES HIDROGEOLOGÍCAS

SISTEMA AQUÍFERO SEDIMENTAR - POROSIDADE PRIMÁRIA

Aquífero Quaternário

Aquífero São Paulo

Aquífero Resende

SISTEMA AQUÍFERO CRISTALINO - POROSIDADE SECUNDÁRIA

Rochas Granítoides - (Aquiéro A)

Rochas Metassedimentares - (Aquiéro B)

Rochas Metacarbonáticas - (Aquiéro C)

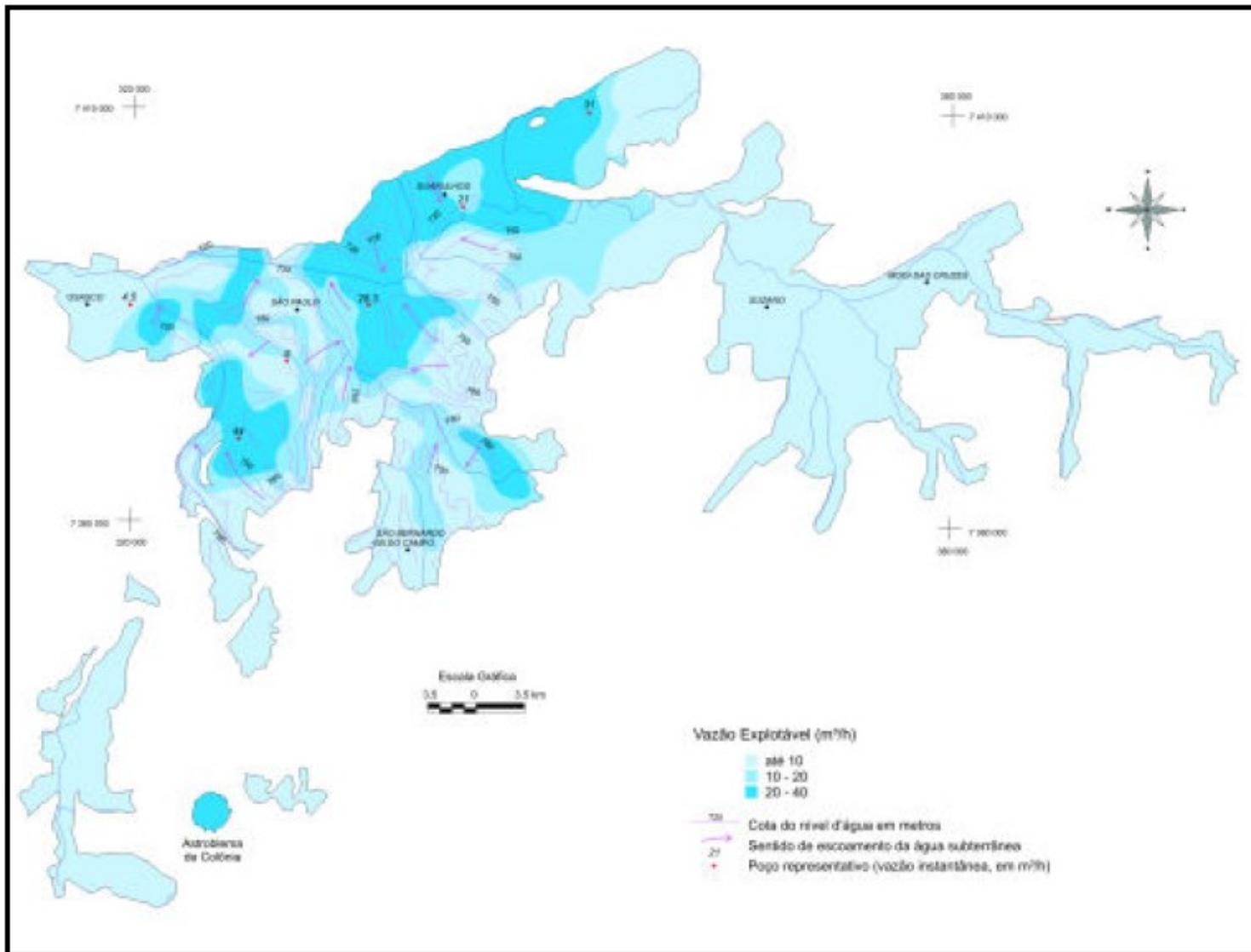
CONVENÇÕES CARTOGRAFICAS:

- Sede de Município
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
- Sub Região Hidrográfica
- Curso d'água
- Corpos d'água
- Divisa Municipal

Fonte: São Paulo, 2005; FUSP, 2009; FABHAT, 2012; DAEE; LEBAC, 2013; Conicelli, 2014; CEPAS, 2016

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Potencialidade do Aquífero Sedimentar (Aq. São Paulo)

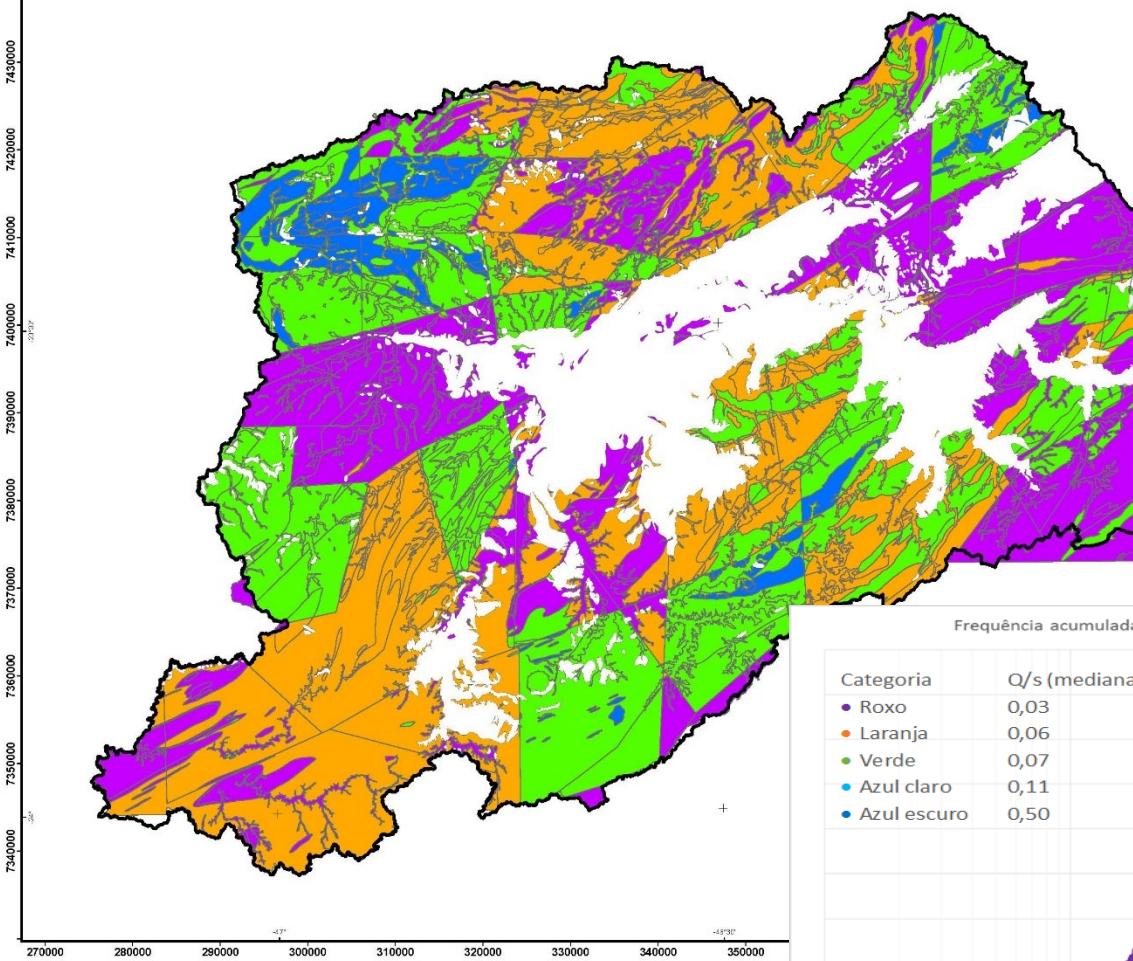


Fonte: São Paulo, 2005

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

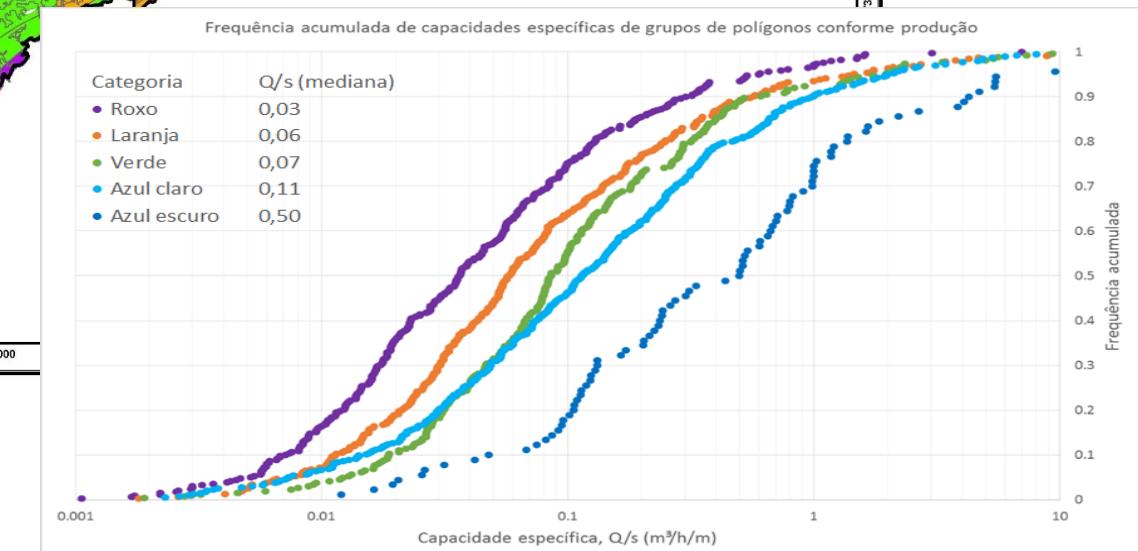


Potencialidade do Aquífero Cristalino (Fraturado)



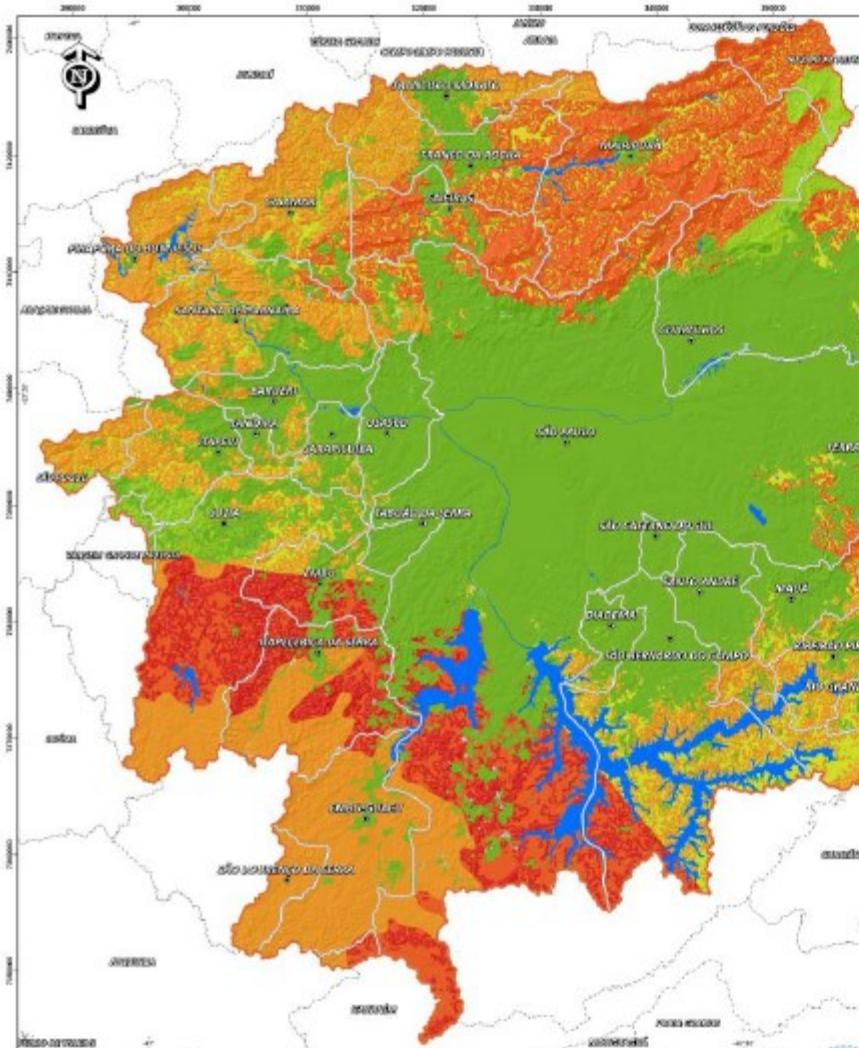
Fonte: Fernandes et al, 2016

0 5 10 km
Sistema de Coordenadas: SAD 1969 UTM Zone 23
Projeção: Transverso Mercator
Datum: South American 1969



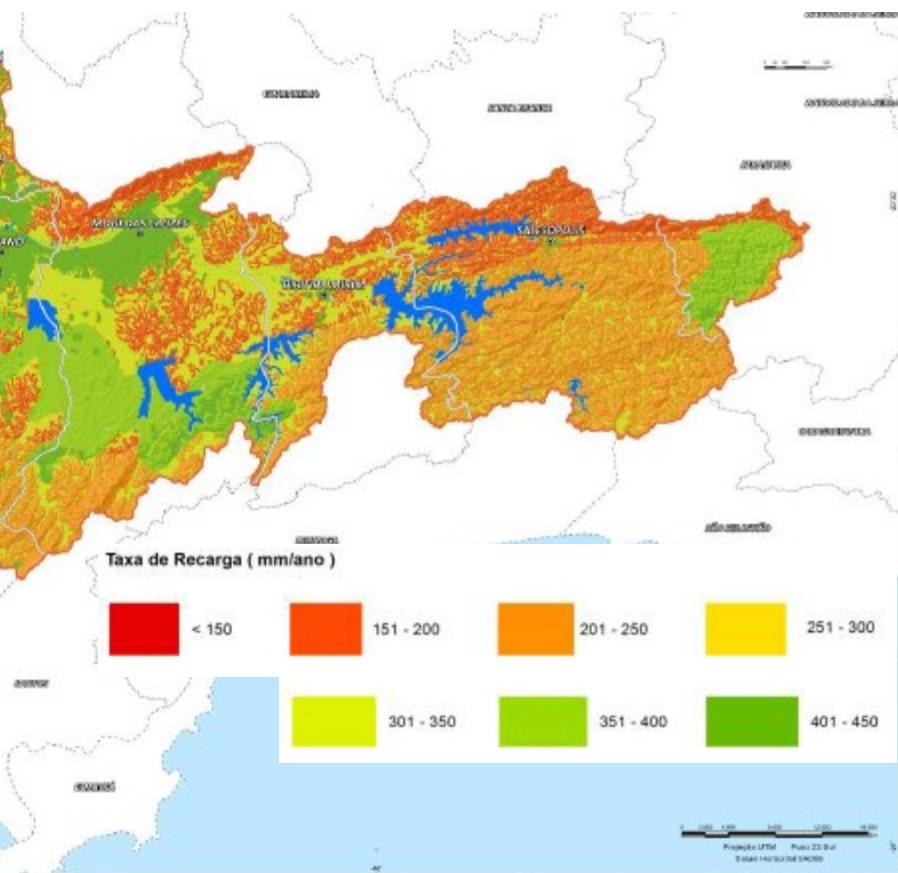
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Recarga (53 m³/s)



Balanço Hídrico e Disponibilidade Subterrânea:

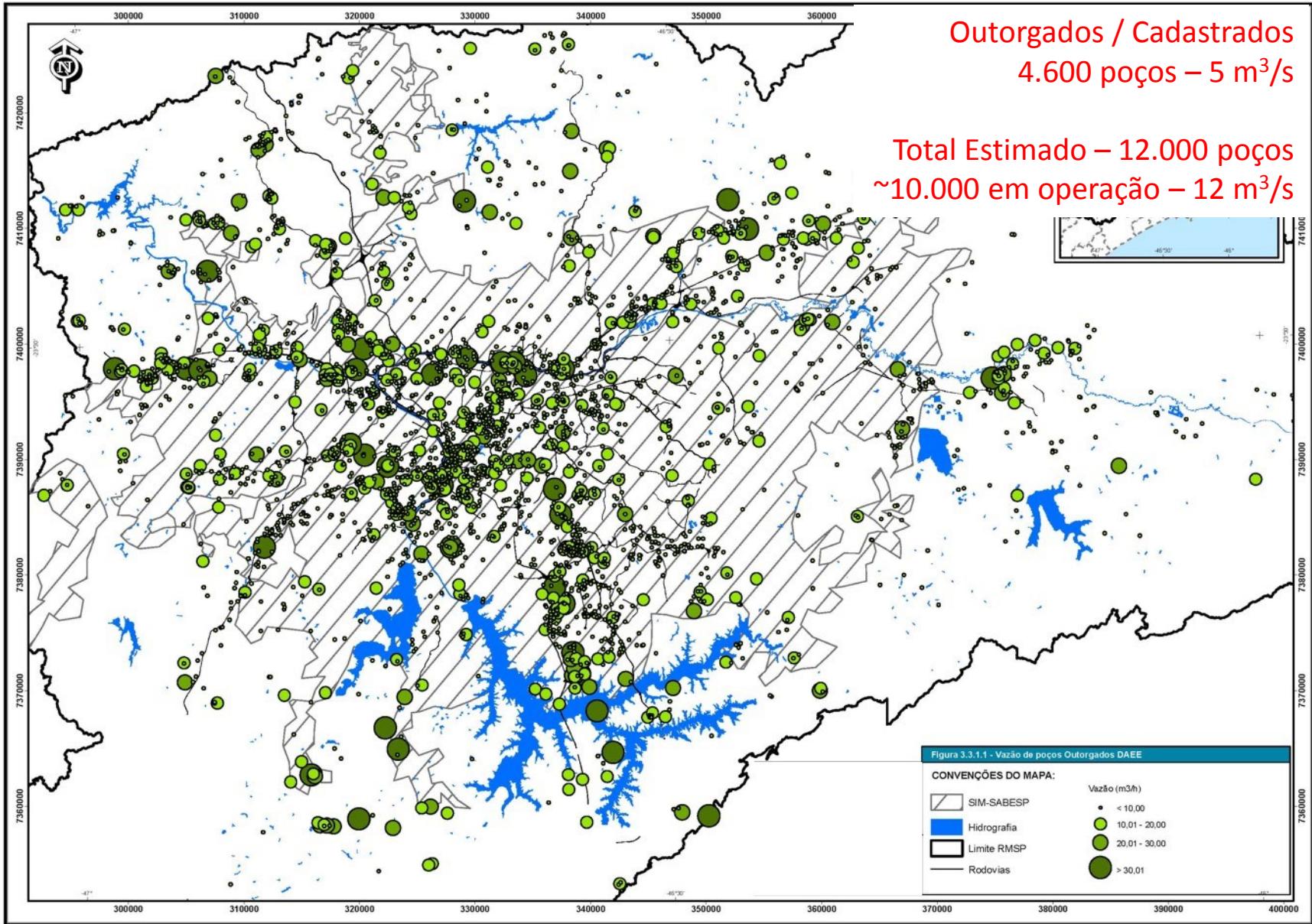
- cheve 275 m³/s na área da BH-AT
- infiltra 53 m³/s (recarga natural + fugas)
- 20 m³/s garante funções ecológicas dos rios
- 33 m³/s são reservas subterrâneas explotáveis



Fonte: Conicelli, 2014

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Usos da água subterrânea

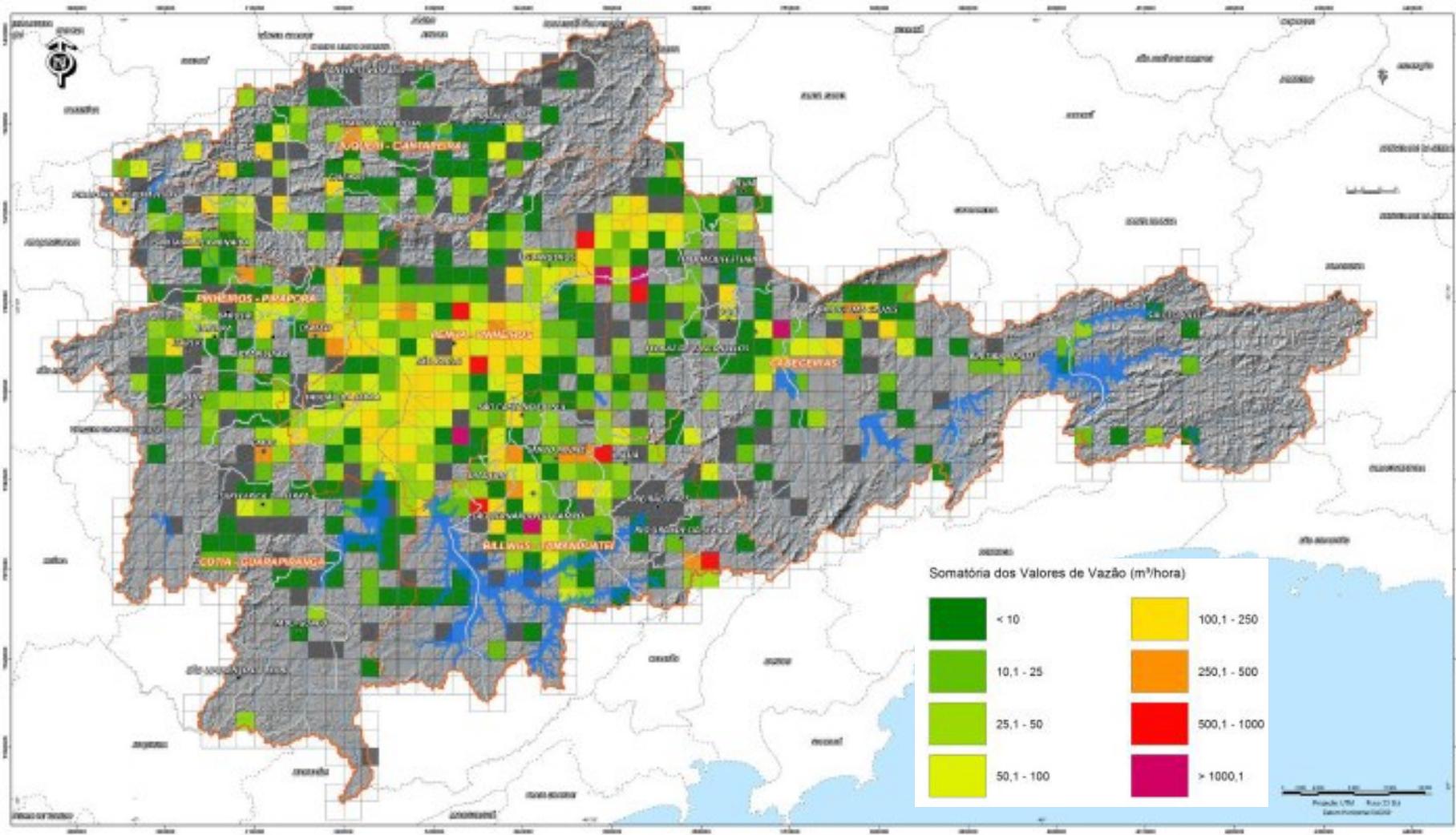


Fonte dos dados: DAEE, 2015; Cartografia: CEPAS|USP, 2016

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Usos da água subterrânea

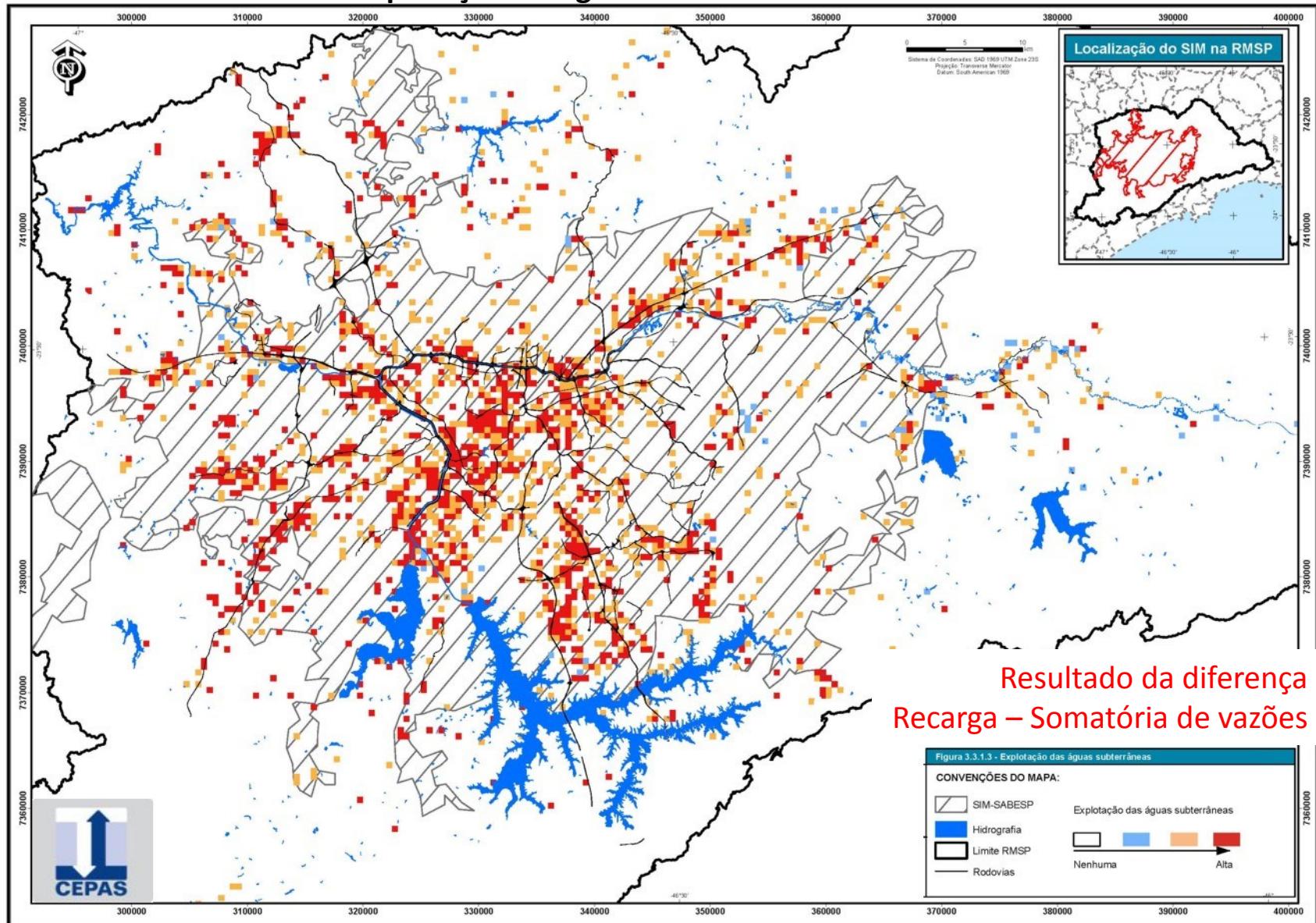
Somatória das vazões outorgadas por célula



Fonte: FABHAT, 2012; Conicelli, 2014

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Intensidade de Exploração de Água Subterrânea em Células de 500 x 500 m



Fonte: CEPAS, 2016



FABHAT

Conselho

cabraro

JNS

ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

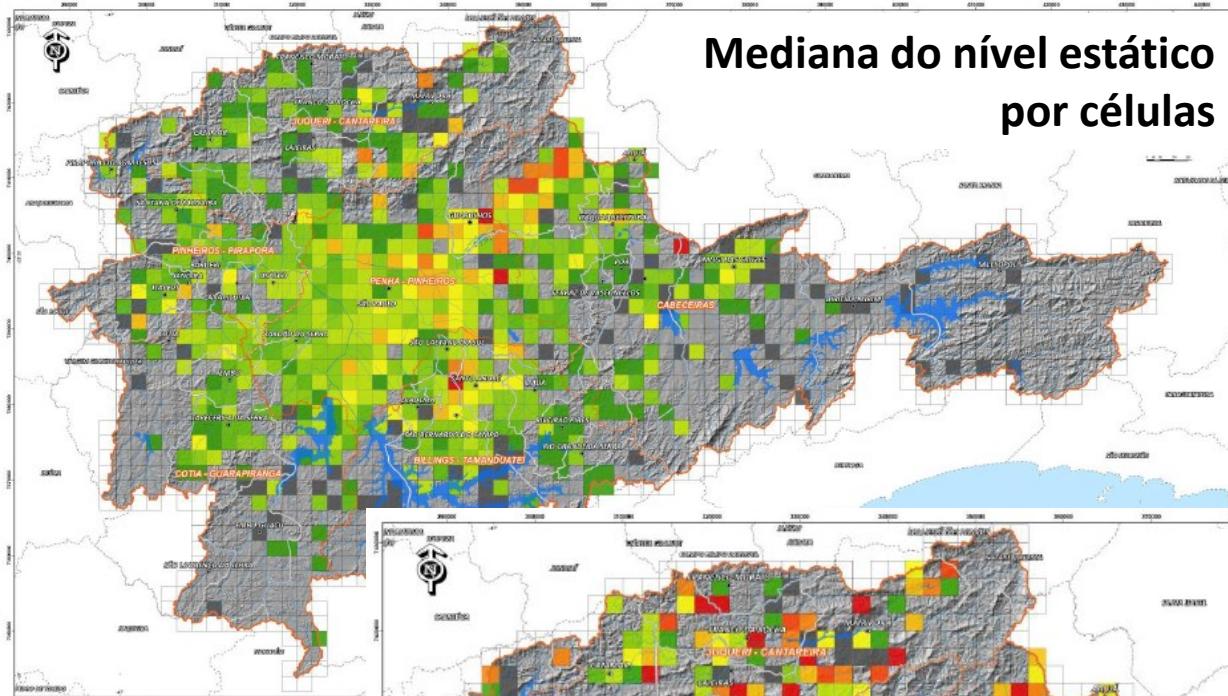
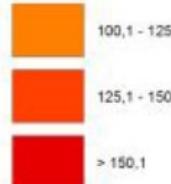
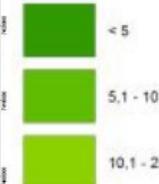
➤ Síntese do prognóstico:

- Há vazões explotáveis para aumento do uso das águas subterrâneas dentro e fora da mancha urbana da RMSP;
- Reserva explotável de $\sim 20 \text{ m}^3/\text{s}$ em toda a BAT;
- Há vantagens econômicas no uso de água de poços;
- Investimento predominantemente privado para implantação e operação da infraestrutura hídrica;
- Há motivação para uso no abastecimento público de modo secundário, periférico e complementar ao sistema integrado para aumento da segurança hídrica e da garantia de fornecimento;
- Em geral, há água de boa qualidade natural, mesmo em áreas altamente antropizadas, desde que os poços sejam construídos de acordo com as normas;

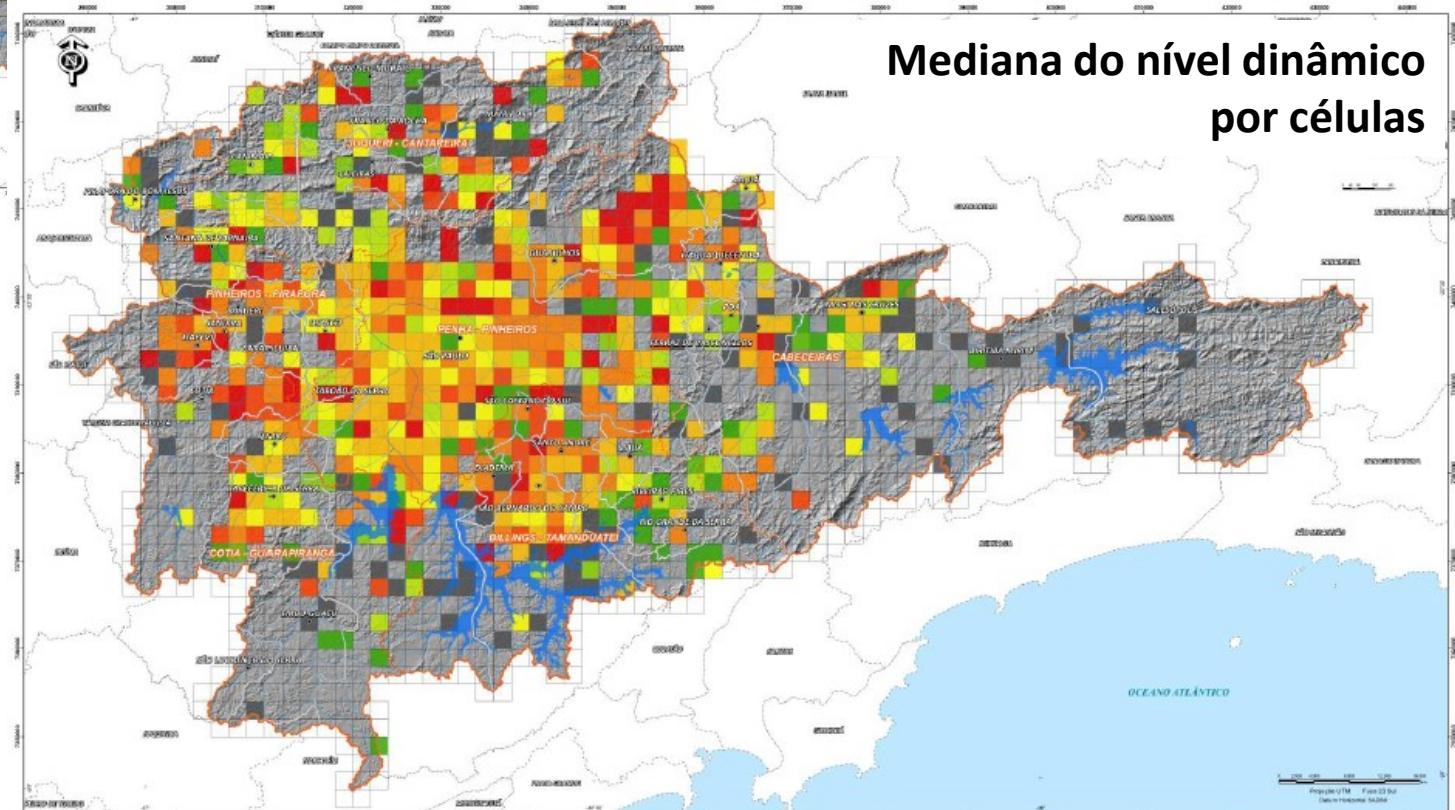
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Mediana do nível estático por células

Mediana do Nível de Água (metros)



Mediana do nível dinâmico por células



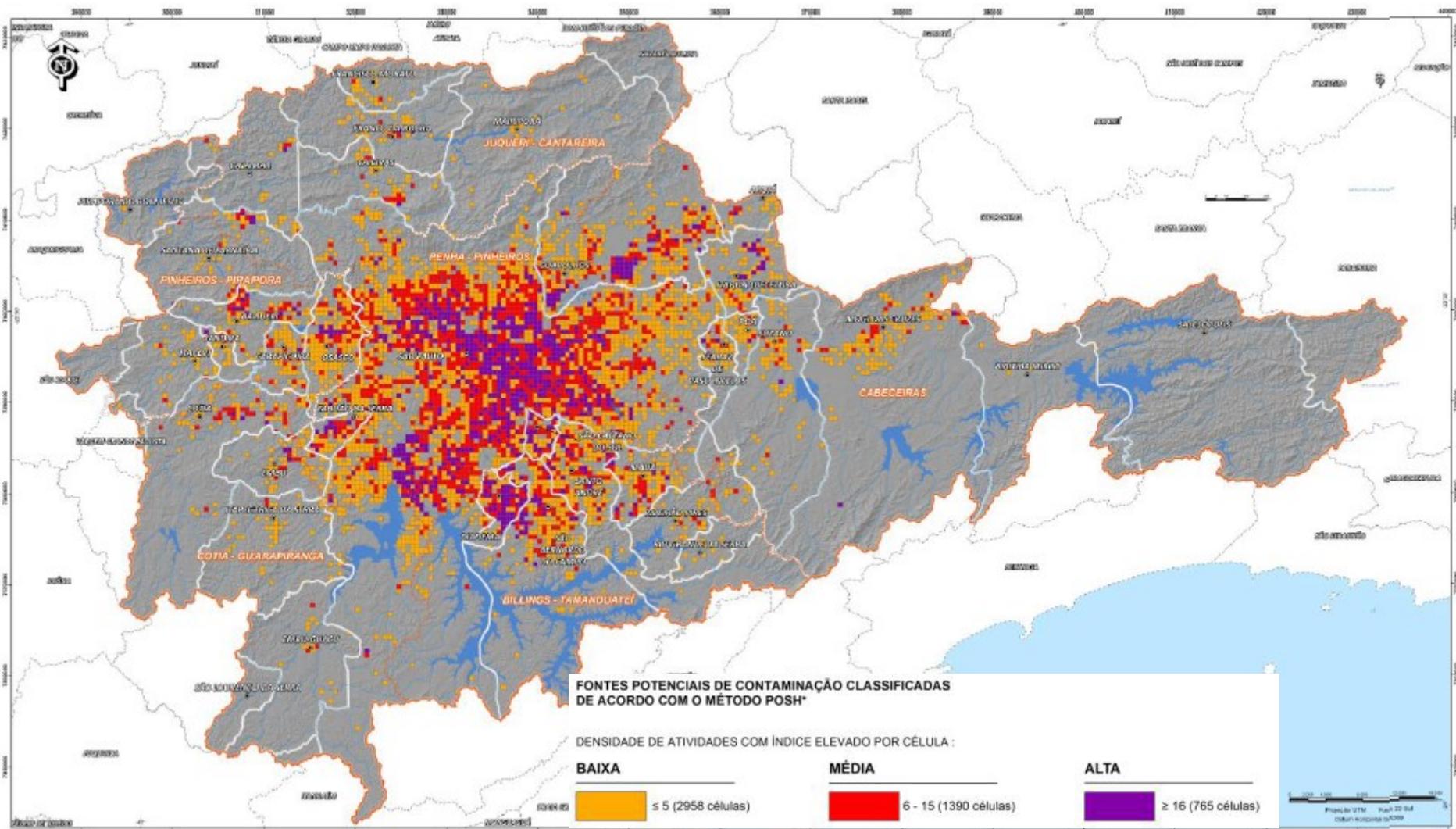
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

➤ Síntese do prognóstico (locais com ameaça à quantidade):

- **Elevado índice de poços irregulares ou desconhecidos** dificultando a gestão do recurso hídrico subterrâneo e a implantação de medidas de controle e de segurança do uso e do usuário;
- **Rebaixamento de nível de água** provocando à necessidade de aprofundamento de poços e aumento nos custos de energia para produção de água (externalidades econômicas) e, no limite, levando à perda de poços, diminuição da espessura satura e à perda do recurso hídrico subterrâneo;
- **Interferência entre poços** com possíveis cenários futuros de conflito pelo uso da água por diferentes setores da sociedade;
- **Provável relação com alteração da qualidade** por ocorrência de altos índices de fluoreto e bário que deve ser melhor compreendidos e mapeados;

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Mapa de densidade de fontes potenciais de contaminação em células de 500 x 500 m



Fonte: Conicelli, 2014



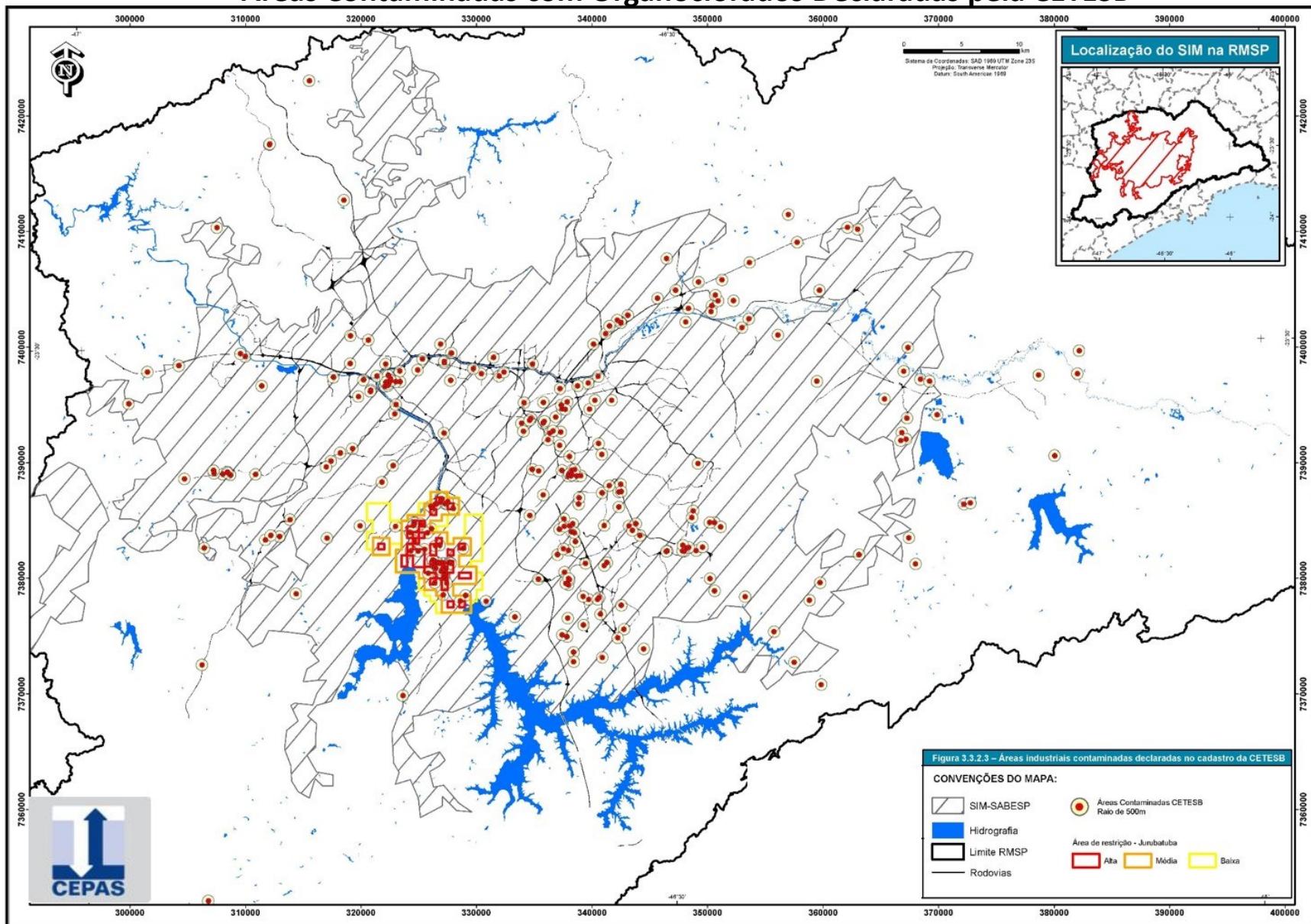
Conselho



JNS
ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Áreas Contaminadas com Organoclorados Declaradas pela CETESB



Fonte: CEPAS|USP, 2016; Bertolo, 2017

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Qualidade da água subterrânea em poços de produção situados próximos a áreas contaminadas por solvente clorados

Resultados



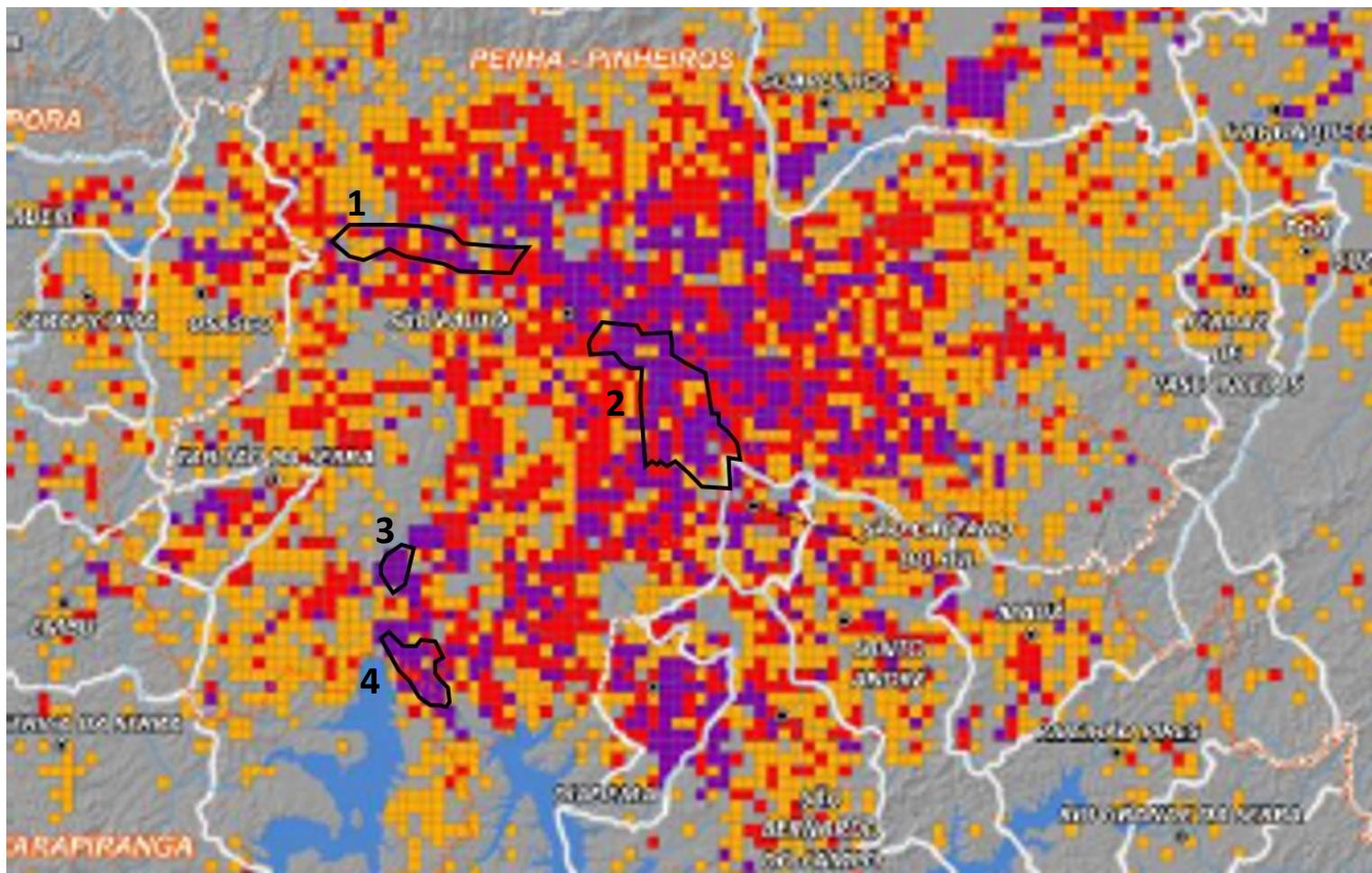
		Diadema Piraporinha	São Paulo Moóca	Santo André Divisa Mauá	
Nome do poço		P03	P07	P14	P15
Cis-1,2-Dicloroeteno	µg/L	97,0	23,3	55,6	75,3
Tricloroeteno	µg/L	33,8	42,8	<LQ	<LQ
Tetracloroeteno	µg/L	259,2	<LQ	<LQ	<LQ
					Padrão

- 4 em 15 poços = 25%
- (*livre*) Estimativa de poços contaminados nos clusters:
 - Outorgados: 25% de 158 = 41 poços
 - Clandestinos: 25% de 474 (?) = 118 poços

Resultados Inéditos apresentados no
16º Seminário Estadual Áreas Contaminadas e Saúde
“A cidade (in)sustentável”

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Áreas prioritárias para ações de controle e fiscalização ambiental



Regiões prioritárias para efeito de identificação de áreas contaminadas da Resolução SMA 11/2017

1- Barra Funda; 2- Mooca;
3- Chácara Santo Antônio; 4- Jurubatuba

Densidade de atividades com Elevado Potencial de carga Contaminante – POSH (Conicelli, 2014)

BAIXA

≤ 5 (2958 células)

MÉDIA

6 - 15 (1390 células)

ALTA

≥ 16 (765 células)

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Síntese do prognóstico (locais com ameaça à qualidade):
 - Potenciais áreas com cenário de contaminação regional por organoclorados que incluem as Regiões Prioritárias (Resolução SMA 11/2017) e outras localidades não definidas como prioritárias;
 - Evidência de poços outorgados para consumo humano contaminados com organoclorados com cenário de contaminação desconhecido pelos órgãos gestores;
 - Potencial cenário de perda de parte do recurso disponível por contaminação levando à eventual necessidade de implantação de medidas de restrição e controle do uso em outras regiões da RMSP, igualmente à implantada na Região de Jurubatuba;

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

➤ Síntese de recomendações para os PDCs do PBH-AT (2017):

- **Estimular a legalização** dos poços profundos pela facilitação e agilidade no processo de outorga (*em curso para todo o Estado a partir novas portarias do DAEE e pela implantação do SOE*);
- **Criar canal de comunicação com os usuários** para estimular o cadastro e para informar e educar o usuário para a sua segurança e cidadania;
- **Estreitar e institucionalizar** a cooperação entre as empresas de saneamento e o DAEE como mecanismo de identificar poços irregulares (de um lado o DAEE amplia a capacidade de regularização de poços, do outro lado, possibilita o reconhecimento de usuários dos serviços de tratamento de esgoto, ampliando a receita);
- **Fiscalizar e coibir** poços irregulares, sobretudo, nas áreas com elevados índices de exploração das águas subterrâneas;

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

➤ Síntese de recomendações para os PDCs do PBH-AT (2017):

- **Monitorar níveis de água e vazão de poços** de forma contínua e remota para obter série histórica de dados que, no futuro, permitirá reconhecer a existência ou não de cenários de superexplotação;
- **“Implantar uma sala de situação”** para recebimento, armazenamento e acompanhamento dos dados de monitoramento remoto;
- **Avaliar e mapear** ocorrências, principalmente, de fluoreto e de bário e identificar à existência ou não de relação com uso intenso da água subterrânea;
- **Avaliar e mapear** ocorrências de contaminação por organoclorados em poços de produção de água visando identificar e priorizar ações de controle do uso pela vigilância sanitária e de GAC pela CETESB;
- **Divulgar** de forma acessível e didática o conhecimento sobre o tema de uso da água subterrânea visando à orientação e engajamento.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Mateus Delatim Simonato
Hidrogeólogo, MSc.
msimonato@sigageo.com.br

Fone: 11 99266-9331

Ricardo Hirata
Professor Titular
rhirata@usp.br

CEPAS|USP
<http://cepas.igc.usp.br/>



REÚSO

Consórcio



JNS ENGENHARIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

OPÇÕES PARA AUMENTO DA SEGURANÇA HÍDRICA

- Racionalização do uso da água:
 - Utilização de equipamentos hidráulicos mais eficientes;
 - Incentivar a indústria a desenvolver e comercializar os equipamentos economizadores;
 - Desenvolvimento de processos produtivos que requeiram menor consumo de água.
- Aprimoramento das tecnologias de tratamento de efluentes (domésticos e industriais);
- Reúso de água.



CARACTERÍSTICAS DA BACIA DO ALTO TIETÊ

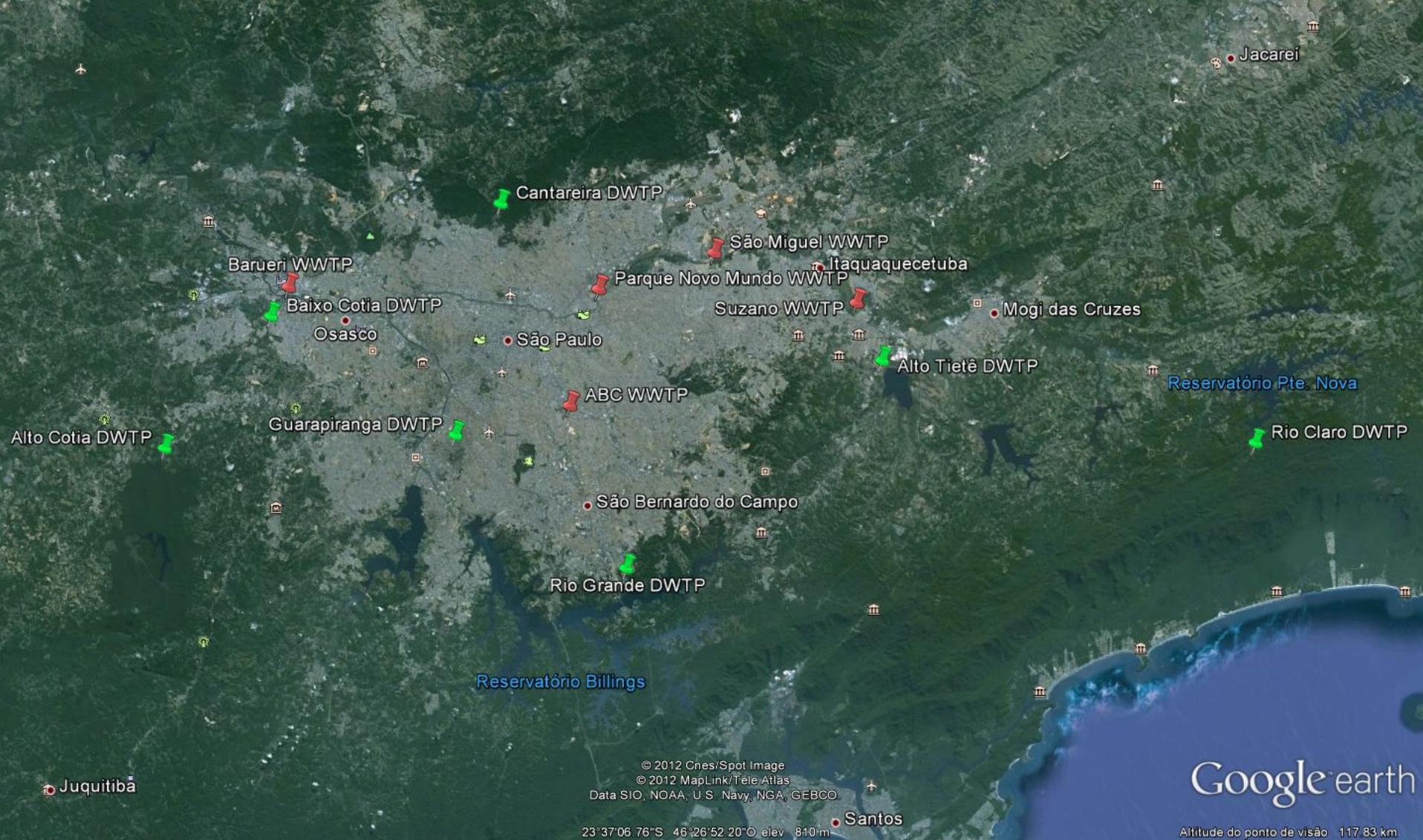
- Região altamente urbanizada;
- Falta de planejamento adequado do uso e ocupação do solo;
- Maiores demandas de água:
 - Uso urbano potável (predominante - 66,0%);
 - Uso industrial (23,9%);
 - Geração de energia (8,5 % - Henry Borden);
 - Uso agrícola (menos relevante – 1,6 %).
- Centralização das estações de tratamento de esgotos.

REÚSO DE ÁGUA COMO OPÇÃO PARA GESTÃO DA OFERTA DE ÁGUA

- Tipos de Reúso:
 - Reúso urbano:
 - Não potável;
 - Potável:
 - Direto ou indireto.
 - Reúso industrial:
 - Interno;
 - Externo.
 - Reúso agrícola

Reúso de Água para Grandes Regiões Metropolitanas

- É possível implantar um programa de reúso abrangente?
- Que setores econômicos devem ser priorizados?
- O que é necessário para viabilizar a prática de reúso?
 - Potencial para reúso de água (usuários)?
 - Demandas concentradas ou distribuídas.
 - Tratamento adicional necessário?
 - Sistema de distribuição?
 - Custos?



Reúso não potável, urbano e industrial?



FABHAT
Fundação Agência de Águas do Alto Tietê

Consórcio



JNS INGENIERIA,
CONSULTORIA E
GERENCIAMENTO LTDA

FATORES QUE LIMITAM O REÚSO NÃO POTÁVEL

- Maiores demandas são distribuídas;
- Limitação da abrangência em decorrência do custo das redes de distribuição;
- Problemas relacionados à qualidade dos efluentes tratados disponíveis nas estações;
- Estabelecimento de padrões de qualidade para a água de reúso:
 - Aversão à inovação tecnológica no setor de Saneamento.

REGULAMENTAÇÃO DA PRÁTICA DE REÚSO NÃO POTÁVEL

- Já existem diversas iniciativas para incentivo à prática de reúso:
 - Muitas delas não tratam da questão dos padrões de qualidade.
- Resolução Conjunta do Estado de São Paulo:
 - Estabelece os padrões de qualidade para a água de reúso provenientes de ETEs públicas ou privadas.

Padrões de Qualidade Propostos

Resolução Conjunta - SES/SMA/SSRH 01/2017

Padrões de qualidade		Categorias de Reúso	
Parâmetro	Unidade	Uso com restrição moderada	Uso com restrição severa
pH	--	6 – 9	6 – 9
DBO _{5,20}	mg O ₂ /L	≤ 10	≤ 30
Turbidez ⁽¹⁾	UNT	≤ 2	--
SST	mg/L	(1)	< 30
Coliformes Termo ⁽²⁾	UFC/100 mL	Não detectável	< 200
Ovos de helmintos ⁽³⁾	Ovo/L	< 1	1
Cloro residual total ⁽⁴⁾	mg/L	< 1	< 1
Condutividade elétrica ⁽⁵⁾	dS/m	< 0,7	< 3

Nota 1: “No caso de utilização de sistemas de membrana filtrante, a Turbidez não poderá exceder 0,2 UNT e os Sólidos Suspensos Totais, 0,5 mg/L, uma vez que concentrações superiores a esses valores são indicativas de problemas de integridade desse sistema”.

Padrões de Qualidade Propostos

Resolução Conjunta - SES/SMA/SSRH 01/2017

Padrões de qualidade		Categorias de Reúso	
Parâmetro	Unidade	Uso com restrição moderada	Uso com restrição severa
RAS ^(5,6)	--	< 3	3 - 9
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	< 450	< 2000
Cloreto	mg/L	106 ⁽⁷⁾	< 350
Boro		< 0,7	< 2,0
Distância de precaução ⁽⁸⁾	m	70 (para poços de captação de água potável)	
Tipo de tratamento		Tratamento secundário, desinfecção e filtração. Este tratamento não poderá ter níveis mensuráveis de patógenos ⁽⁹⁾	Tratamento secundário, desinfecção e filtração.

REÚSO POTÁVEL

- O fator limitante para o reúso não potável abrangente de água é o custo da rede de distribuição;
- Atualmente o nível de desenvolvimento tecnológico permite a obtenção de água com elevado grau de qualidade;
- Com a utilização destas tecnologias é possível implantar um programa de reúso potável planejado;
- Isto já vem sendo feito em outros países.

Texas Leads The Way With ... Primeiro usuário... X

www.wateronline.com/doc/texas-leads-the-way-with-first-direct-potable-reuse-facilities-in-u-s-0001 Other bookmarks

Get the best of Water Online delivered straight to your Inbox! Sign Me Up

EFFICIENCY AT EVERY TURN Vaughan Unmatched Reliability

American Water Works Association ACE 15 ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION June 7-10, 2015 Anaheim, California LEARN MORE

From The Editor | September 16, 2014 The US, South Africa and ... x

Newsletter Signup Get the latest water industry news

The guardian Winner of the Pulitzer prize 2014

UK election world sport football opinion culture business lifestyle fashion environment tech travel

browse all sections

home > environment > energy pollution climate change wildlife

Guardian sustainable business water

The US, South Africa and Australia are turning wastewater into drinking water

Water stressed cities are importing water and investing in desalination plants. Could treating sewage plant wastewater offer a local, energy-efficient way of securing water supply?

Sponsored by:

GRUNDFOS

About this content

Stuart Khan

Monday 13 October 2014 14.21 BST

f t e in g+ Shares 718



Water flows through the Southern California desert from the Colorado River to the Los Angeles area. Photograph: Hopd/AP

Advertisement

GRUNDFOS NEWS SIGN UP and receive more NEWS from Grundfos

GRUNDFOS

Most popular in US

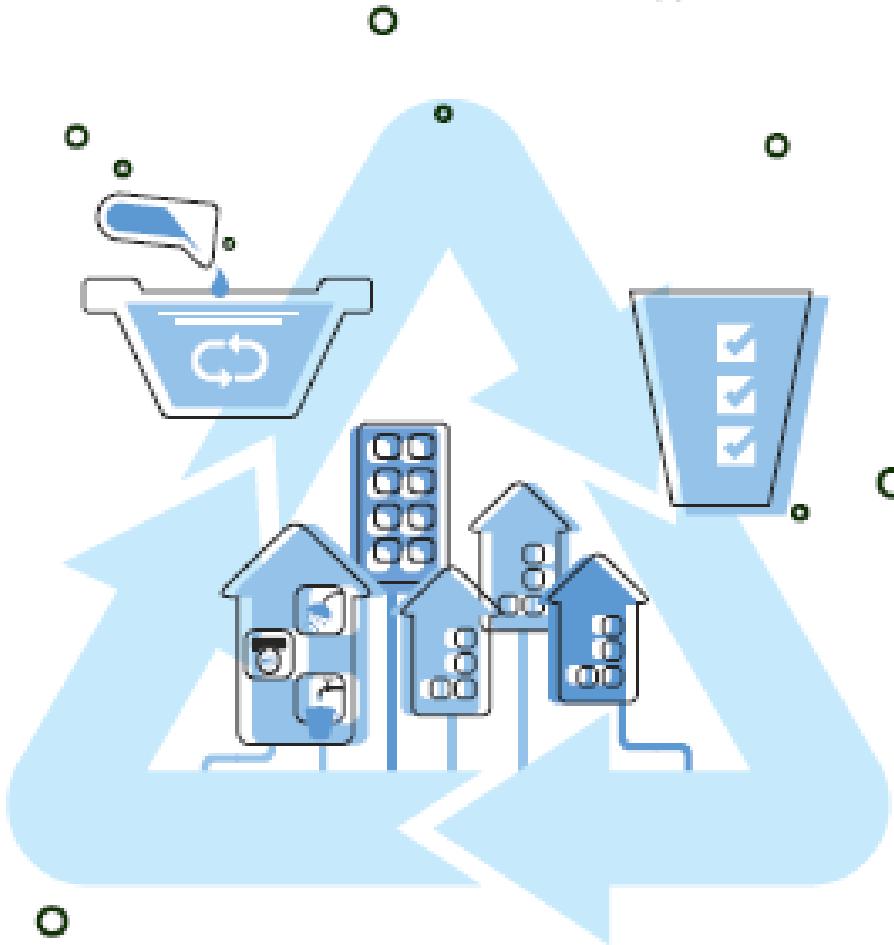
Baltimore officer who chased Freddie Gray had pattern of violence - court filings

Windows Taskbar: Chrome, File Explorer, Google Chrome, Microsoft Edge, Word, Excel, Powerpoint, OneNote, PDF, etc.

POR PTB2 07-29 23-Apr-15

REGULAMENTAÇÃO DA PRÁTICA DE REÚSO POTÁVEL

http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/potable-reuse-guidelines/en/



POTABLE REUSE GUIDANCE FOR PRODUCING SAFE DRINKING-WATER

ENGRENAGEM E
GERENCIAMENTO LTDA
Conselho
costaric

FABHAT FAB
Fundação Aquecida de Braga (FABHAT) - FAB



REÚSO POTÁVEL COMO PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA OS PROBLEMAS DE ESCASSEZ DE ÁGUA

- Vantagens da prática do reúso potável direto:
 - O reúso potável indireto já vem ocorrendo na Bacia do Alto Tietê e diversas regiões do país;
 - É possível utilizar tecnologias de tratamento apropriadas para assegurar a qualidade da água;
 - Elimina a necessidade de implantação de uma rede adicional para a distribuição da água;
 - Estudo desenvolvido pelo CIRRA/USP na SANASA demonstra o potencial de aplicação.