

Meio ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos

Subsídios à elaboração do PDUI

Relatório Preliminar

Dezembro de 2015



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Sumário

Introdução.....	2
1. Recursos Hídricos na Região Metropolitana de São Paulo	3
1.1. Disponibilidade de Recursos Hídricos e Crise Hídrica na Região Metropolitana de São Paulo.....	10
2. Saneamento Básico.....	13
2.1 Abastecimento de água.....	13
2.1.1 Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo	17
2.2 Esgotamento sanitário.....	19
2.2.1 Plano Diretor de Esgotos para a RMSP	24
2.3 Resíduos Sólidos	26
2.3.1 Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos na RMSP	26
2.3.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na RMSP	27
2.3.3 Condições ambientais da disposição final	33
2.4. Macrodrenagem na Região Metropolitana de São Paulo.....	35
2.4.1 Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê.....	36
2.4.2 Reservatórios de Retenção ("piscinões")	39
3. Indicadores ambientais.....	42
4. Áreas com legislação ambiental específica	46
4.1 Unidades de Conservação	48
4.2 Áreas de Proteção aos Mananciais e Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais	48
5. Assentamentos precários nas áreas de interesse ambiental.....	51

Introdução

O território da RMSP caracteriza-se pela dispersão territorial e segregação socioespacial. Sob uma dinâmica regional intensa, onde a gestão de recursos hídricos, transporte, conservação ambiental e resíduos sólidos, dentre outros, só pode ser enfrentada de forma integrada e compartilhada entre diversos municípios, órgãos setoriais de governo e comunidades, a região apresenta inúmeros problemas ambientais, dentre os quais se destaca a escassez de água (ameaça real numa metrópole que produz apenas metade da água que consome).

A complexidade dos sistemas de infraestrutura e serviços públicos que constituem funções públicas de interesse comum na Região Metropolitana de São Paulo implica o reconhecimento de limites territoriais que extrapolam o território metropolitano formalmente instituído desde 19741. Não se trata de uma simples expansão territorial da RMSP e sua mancha urbana, mas do estabelecimento de vínculos funcionais com estruturas e sistemas naturais externos ao núcleo metropolitano estrito. É neste contexto que foi elaborado o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (SSRH/DAEE, 2013) que busca a conciliação entre as políticas públicas de saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e desenvolvimento regional, e outras que interfiram com o uso múltiplo dos recursos hídricos ou solução escolhida, contendo os seguintes pontos considerados essenciais:

- I - avaliação dos conflitos pelo uso dos recursos hídricos existentes em decorrência de transferências de vazões entre unidades de gerenciamento objeto do estudo e proposição de alternativas de conciliação;
- II - medidas voltadas à gestão da demanda de água pelos diversos setores usuários, com ênfase no abastecimento público;
- III - identificação, no nível de planejamento, das obras necessárias à ampliação da oferta de água com vistas ao atendimento das demandas futuras;
- IV - identificação, no nível de planejamento, de intervenções complementares nos sistemas de adução para abastecimento público voltadas ao máximo aproveitamento a água ofertada;
- V - avaliação das regras operacionais do sistema hidráulico do Alto Tietê e das bacias vizinhas (Piracicaba, Capivari e Jundiá; Baixada Santista; e Sorocaba e Médio Tietê) e elaboração de diretrizes gerais para revisão quando necessário;
- VI - concepção de medidas de contingência a serem adotadas pelos setores usuários em períodos hidrológicos desfavoráveis e proposição de instrumentos jurídicos de implementação;
- VII - detalhamento de estratégia e planejamento da implementação da proposta para o horizonte de 10 (dez) anos.

No tema dos recursos hídricos, o presente documento detalha o conjunto de projetos e ações em curso pelo GESP para atender as demandas de curto, médio e longo prazos e aquelas derivadas da crise hídrica de 2014. Buscando a integração dos temas, trata ainda da questão do saneamento ambiental da RMSP, em especial nos temas relativos ao tratamento de esgoto, disposição de resíduos e macrodrenagem, bem como das áreas de preservação ambiental.

Vale destacar que a fragilidade ambiental da RMSP se expressa não só por processos de poluição dos recursos naturais, mas também pela enorme pressão da urbanização sobre áreas de preservação ambiental cuja ocupação é, muitas vezes, a única alternativa para uma parcela da população que não consegue adquirir sua moradia através dos mecanismos formais do mercado. Assim, a provisão de habitação de interesse social visando à recuperação e/ou requalificação destas áreas deve ser uma das ações públicas prioritárias para a RMSP.

O diagnóstico ambiental do PDUI reforça a importância estratégica das áreas sujeitas à Lei Estadual nº 9.866/1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, e as Unidades de Conservação definidas pela Lei n.º 9.985/ 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Além disso, incorpora as Unidades de Conservação e as Áreas Verdes e Parques Municipais (informações dos Planos Diretores), as áreas prioritárias para recomposição florestal apontadas no DataGeo da SMA, sobretudo os mapeamentos do Biota FAPESP (Áreas Prioritárias e Corredores Ecológicos), de modo a subsidiar e apontar condições favoráveis à instituição de um Sistema Metropolitano de Parques Áreas Verdes.

¹ Texto redigido pelo Professor Titular de Tecnologia e Gestão da Infraestrutura da FAU USP) Ricardo Toledo Silva para o documento do PAM/Emplasa: "Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista: Análise de conteúdo e diretrizes para integração no PAM", com base em seu relatório da pesquisa para o CNPq denominada "Gestão Integrada da Infraestrutura Hídrica Urbana: Perspectivas de integração macrometropolitana." FAUUSP, 2013.

1. Recursos Hídricos na Região Metropolitana de São Paulo

Para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, o princípio constante da legislação brasileira e paulista é a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial básica. O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Lei de Águas Paulista 7.663/1991 divide o território do Estado de São Paulo em vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs, baseada na agregação de bacias hidrográficas.

A maior parte da área da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP situa-se na bacia do Alto Tietê, constituída pelo trecho do Rio Tietê a montante da barragem de Rasgão, no município de Pirapora do Bom Jesus, até sua nascente, no município de Salesópolis. Esta bacia corresponde à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 06 - Alto Tietê. Dos 39 municípios da região, 34 estão inteira ou parcialmente contidos nesta bacia, onde se concentra a grande área urbanizada da região. A RMSP possui ainda municípios com áreas em outras cinco UGRHIs: Ribeira de Iguape e Litoral Sul, Paraíba do Sul, Sorocaba e Médio Tietê, Baixada Santista e Piracicaba, Capivari e Jundiaí, conforme mostra o Mapa.

A relação entre a demanda de água e a disponibilidade hídrica na bacia do Alto Tietê é considerada uma das mais críticas do Estado de São Paulo, com 129 m³/hab.ano, sendo bastante inferior a disponibilidade hídrica, por exemplo, das bacias do PCJ (1.001 m³/hab.ano) e também em relação ao Estado e ao país, conforme apresenta a Tabela 1:

Tabela 1: Relação entre disponibilidades hídricas e demandas de água.

Região	m ³ /hab.ano (vazão média)
Brasil	27.687 ¹
Estado de São Paulo	2.215 ²
Bacias PCJ	1.001 ²
Bacia do Alto Tietê	129 ²

(1) = Vazão média de 179.516 m³/s (ANA, Atlas Brasil, Vol. 1, pág. 29) e população IBGE 2015 de 204,47 milhões de hab.

(2) = Pág. 23, do PERH 2012-2015, Volume 1, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2013, com base nas projeções do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista para ano 2015 (20,83 milhões p/ Alto Tietê e 5,48 milhões p/ PCJ).

Fonte: (DELIBERAÇÃO CBH-AT, 2015).

Esta criticidade da bacia do Alto Tietê se intensifica sobretudo por concentrar a maior parte da área urbanizada da Região Metropolitana de São Paulo, as maiores demandas total e urbana no Estado, com a predominância do setor de abastecimento urbano e a grande vazão desta demanda. O atendimento à demanda de água para o abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo depende de transferências de águas de outras bacias, destacando-se a reversão de vazões da bacia do Rio Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, através do Sistema Cantareira.

Os principais rios presentes na UGRHI do Alto Tietê são: Juqueri, Cotia, Claro, Grade, Guarapiranga, Pinheiros, Paraitinga, Biritiba, Jundiaí, Taiaçupeba e Tietê. Ela está hidráulicamente vinculada a várias UGRHIs limítrofes, em especial às:

- UGRHI 05 - Piracicaba / Capivari / Jundiaí pelo Sistema Cantareira, que transfere até 31 m³/s de suas cabeceiras para garantir o abastecimento da RMSP, representando quase a metade da demanda total desta região; e,
- UGRHI 07 - Baixada Santista, através: (a) do Sistema Billings, que transfere as águas do Alto Tietê para a vertente marítima para geração de energia na Usina Hidroelétrica UHE Henry Borden; tais águas, depois, são parcialmente aproveitadas para abastecimento público da Baixada Santista e industrial de Cubatão e (b) de duas transposições de pequeno porte – das cabeceiras do rio Capivari (1 m³/s) e do rio Guaratuba (0,5 m³/s) para reforços do abastecimento (COBRAPE, 2013).

Nesse contexto, não é indicada e nem tampouco sustentável uma estratégia de desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo, baseada no aumento da dependência da retirada de água das bacias de suas regiões vizinhas.

A reversão de águas obrigam o seu gerenciamento contemplando-se o conjunto de bacias hidrográficas envolvidas. Essa necessidade de se considerar um conjunto de bacias hidrográficas no planejamento e gestão dos recursos hídricos, em situações mais complexas, já foi observada pelo Governo do Estado de São Paulo que, através do Decreto nº 52.748, de 26 de fevereiro de 2008, criou Grupo de Trabalho para “*propor alternativas de aproveitamento dos recursos hídricos da Macrometrópole de São Paulo*”.

A *Macrometrópole de São Paulo*, conforme estabelecido naquele Decreto, “é composta pelas *Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP)*, *Campinas (RMC)* e *Baixada Santista (RMBS)*, acrescida de regiões limítrofes ou adjacentes de interesse para o objetivo dos trabalhos”, estando “total ou parcialmente incluídas no âmbito regional da *Macrometrópole de São Paulo* as *Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)* do *Alto Tietê (AT)*; do *Piracicaba/Capivari/Jundiaí (PCJ)*; da *Baixada Santista (BS)*; do *Tietê/Sorocaba (TS)*; do *Paraíba do Sul (PS)* e outras que indiretamente componham a área de influência deste conjunto ou que sejam de interesse para os trabalhos.”

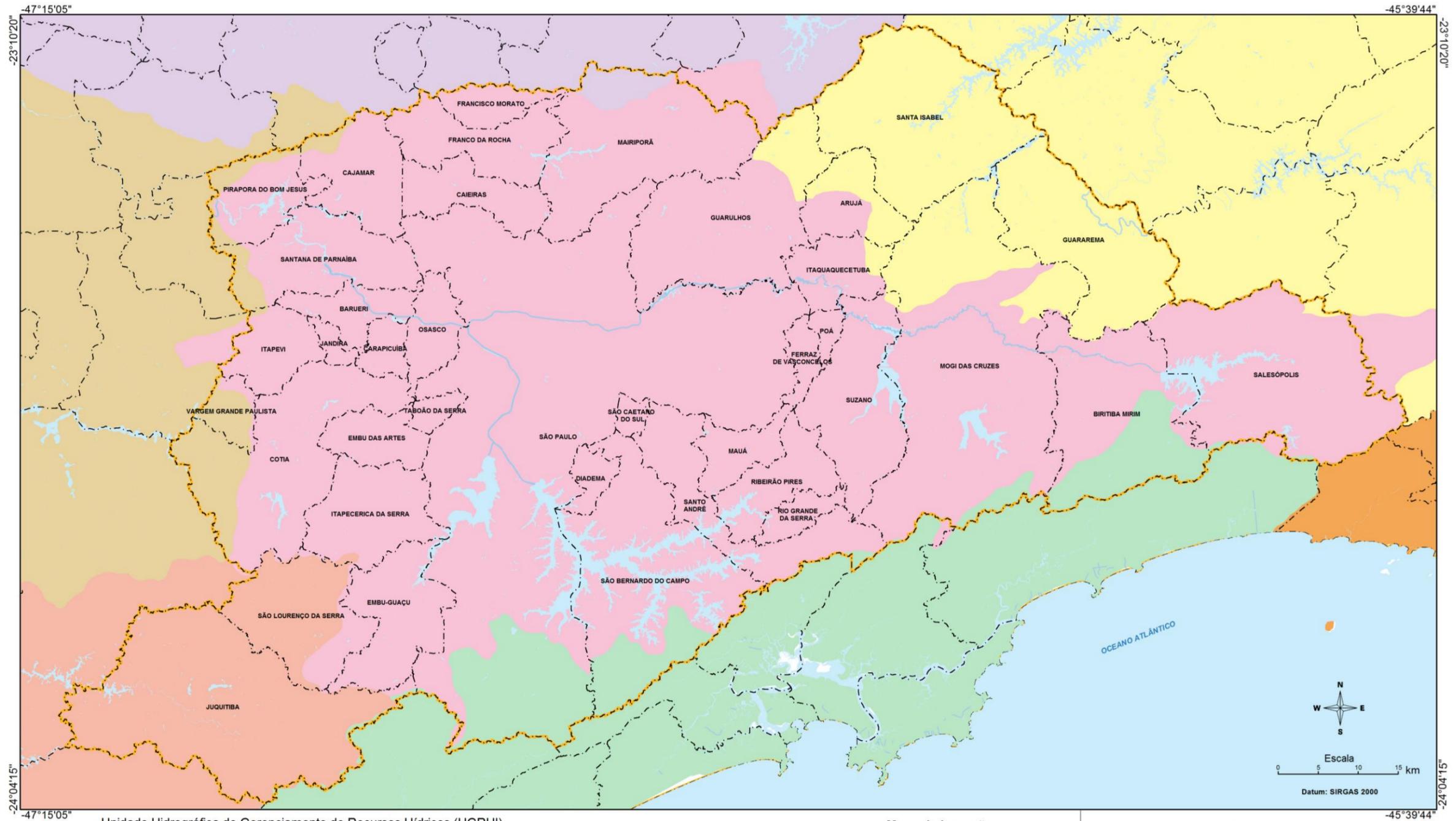
O atendimento das demandas de água dessa região, denominada *Macrometrópole de São Paulo*, é objeto de análise do Grupo de Trabalho criado pelo decreto acima referido. Em decorrência dos trabalhos iniciados por aquele Grupo, foi firmado em 06 de novembro de 2008, contrato entre o DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica e a COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos, tendo como objeto a elaboração do “*Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista*”.

Conforme o Relatório Intermediário 1 – Relatório Síntese, de setembro de 2009, estabeleceu-se, para elaboração do referido Plano, uma delimitação para o território da denominada *Macrometrópole Paulista* constituído por 180 municípios abrangendo as três regiões metropolitanas do Estado – São Paulo, Campinas e Baixada Santista -, mais as áreas que lhe são vizinhas e, ainda, as macrorregiões do Vale do Paraíba e de Sorocaba, os municípios continentais do Litoral Norte paulista e quatro municípios mineiros situados na bacia do rio Piracicaba.

Cabe lembrar que essa configuração do território da denominada *Macrometrópole Paulista*, tendo em vista seus objetivos específicos relacionados à gestão dos recursos hídricos, não coincide exatamente com a configuração da *Macrometrópole* adotada em estudos posteriores desenvolvidos pela Emplasa, como o Plano de Ação da *Macrometrópole Paulista - PAM 2013 - 2040*, ou mais recentemente com a inclusão da *Região Metropolitana de Sorocaba*, como apresenta o Mapa 2.



Mapa 1: Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Região Metropolitana de São Paulo.



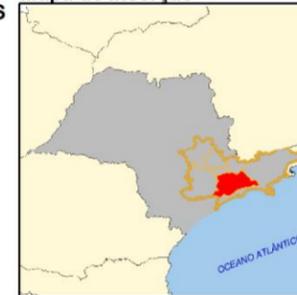
Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

- 2 - Paraíba do Sul
- 3 - Litoral Norte
- 5 - Piracicaba / Capivari / Jundiá
- 6 - Alto Tietê
- 7 - Baixada Santista
- 10 - Tietê / Sorocaba
- 11 - Ribeira de Iguape / Litoral Sul

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal
- Hidrografia

Mapa de Inserção



PDUI
PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

**UNIDADES HIDROGRÁFICAS
DE GERENCIAMENTO
DE RECURSOS HÍDRICOS**

1



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo

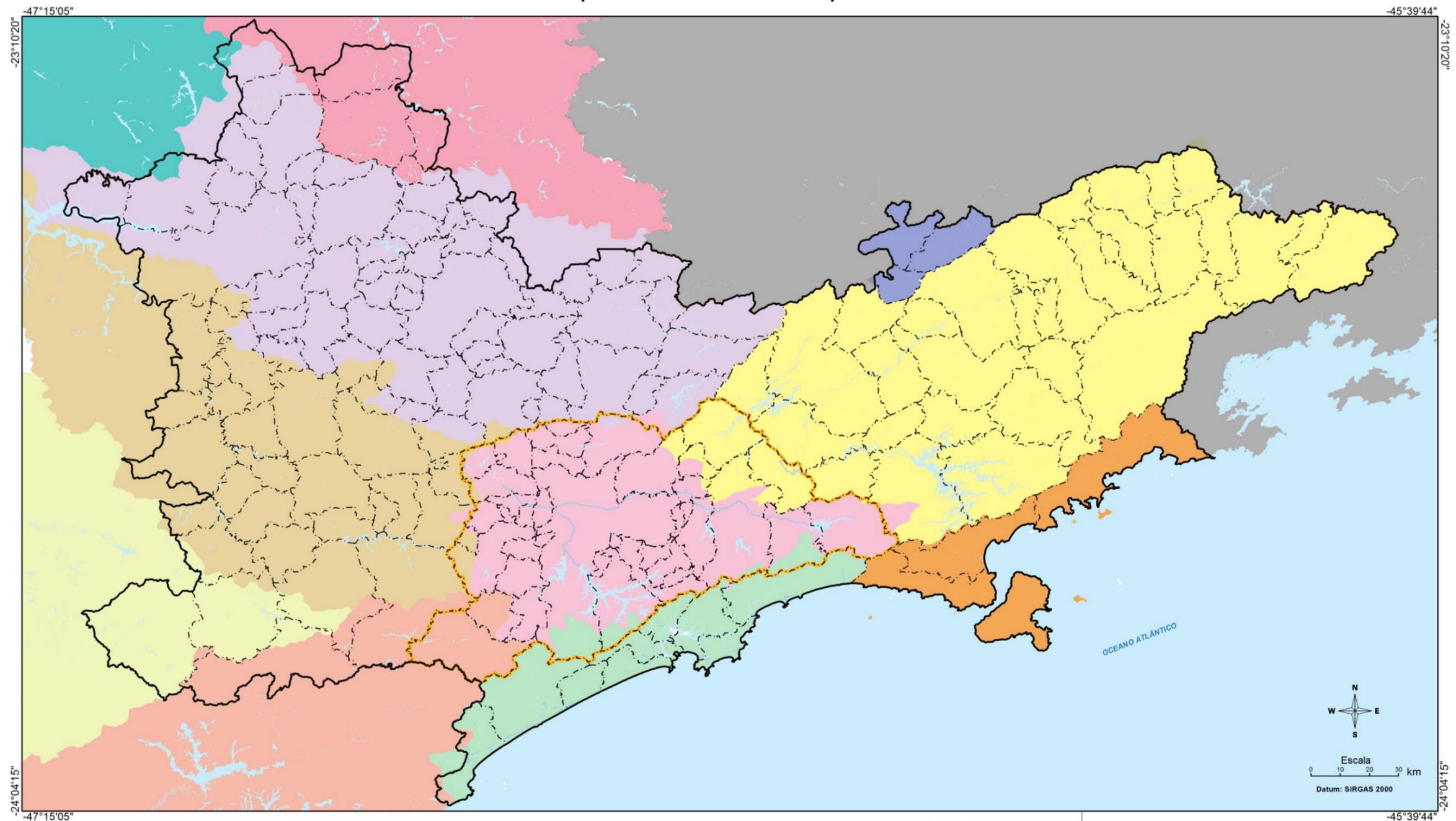


Fonte: Emplasa 2014; DAEE, 2007
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Mapa 2: UGRHs da Macrometrópole Paulista



Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
|  | 1 - Mantiqueira |  | 9 - Mogi-Guaçu |
|  | 2 - Paraíba do Sul |  | 10 - Tietê / Sorocaba |
|  | 3 - Litoral Norte |  | 11 - Ribeira de Iguape / Litoral Sul |
|  | 5 - Piracicaba / Capivaril / Jundiá |  | 13 - Tietê / Jacaré |
|  | 6 - Alto Tietê |  | 14 - Alto Paranapanema |
|  | 7 - Baixada Santista | | |

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

-  Limite Macrometrópole Paulista
-  Limite RMSP
-  Limite Municipal
-  Hidrografia

Mapa de Inserção



PDUI
PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS MACROMETRÓPOLE PAULISTA 2



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; DAEE, 2007
Elaboração: Emplasa 2016



SELO DE AUTENTICIDADE

Para se ter uma ideia do balanço hídrico da região, efetuou-se uma análise global por UGRHI de forma semelhante aos procedimentos usuais dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, Planos de Bacia e Plano Estadual de Recursos Hídricos. Os resultados iniciais desse estudo confirmam a situação crítica da UGRHI 06 Alto Tietê, cuja demanda por água superficial a ser atendida é quase o dobro (1,9) da disponibilidade hídrica superficial da bacia, mesmo considerando a regularização de vazões realizada pelos reservatórios existentes.

Praticamente a metade de sua demanda urbana é atendida através de transposição de águas de outras bacias, destacando-se o Sistema Cantareira, que transfere 31m³/s de água da UGRHI 05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí para o abastecimento urbano da Região Metropolitana de São Paulo. A situação da UGRHI 05 Piracicaba/Capivari/Jundiaí também se apresenta crítica, com a demanda de água já atingindo praticamente (0,9) a disponibilidade hídrica existente.

O resultado do balanço hídrico, com a relação entre as demandas de água estimadas para os anos de 2008, 2018, 2025 e 2035 e as disponibilidades hídricas superficiais, por UGRHI, são apresentadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Balanço hídrico em relação as demandas de água estimadas para os anos de 2008, 2018, 2025 e 2035.

UGRHI	Disponibilidade Hídrica Superficial (m ³ /s)	Demanda de Água (m ³ /s)	Relação Demanda / Disponibilidade	Demanda de Água (m ³ /s)	Relação Demanda / Disponibilidade	Demanda de Água (m ³ /s)	Relação Demanda / Disponibilidade	Demanda de Água (m ³ /s)	Relação Demanda / Disponibilidade
		2008		2018		2025		2035	
02 - Paraíba do Sul	90,2	14,5	0,2	16,2	0,2	16,9	0,2	17,8	0,2
05 - Piracicaba, Capivari, Jundiaí	36,8	32,5	0,9	40,6	1,1	44,3	1,2	49,1	1,3
06 - Alto Tietê	57,0	107,0	1,9	116,9	2,1	120,1	2,1	122,8	2,2
07 - Baixada Santista	38,2	14,8	0,4	17,4	0,5	18,2	0,5	19,2	0,5
10 - Tietê/Sorocaba	120,4	17,7	0,1	22,7	0,2	24,2	0,2	26,5	0,2
Total	342,5	186,5	0,5	213,8	0,6	223,8	0,7	235,4	0,7

Fonte: Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista – Relatório Intermediário 1 - Relatório Síntese, Cobrape, setembro de 2009.

Nota: A disponibilidade hídrica superficial da UGRHI, denominada "vazão firme", é conceituada como sendo a contribuição, em termos de Q_{7,10}, da área remanescente a jusante dos aproveitamentos existentes somadas às regularizações existentes dentro da UGRHI; não estão incluídas as transferências hídricas entre as UGRHIs

O balanço hídrico apresentado mostra que a relação demanda/disponibilidade hídrica na Macrometrópole Paulista evoluirá para situações ainda mais críticas, exigindo ações de gestão dos recursos hídricos de forma a não impor restrições ao desenvolvimento desta região.

Quanto às demandas por tipo de uso da água, o PDARH/MMP projetou as evoluções a partir das projeções de população por UGRHI, sendo a maior concentração população na UGRHI Alto Tietê, chegando em 2035 a 22.048.472 habitantes, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Projeções de população por UGRHI.

UGRHI	2008	2018	2025	2035
2 - Paraíba do Sul	1.948.520	2.176.529	2.298.477	2.405.612
5 - Piracicaba Capivari / Jundiaí	5.022.874	5.673.617	5.984.388	6.217.851
6 - Alto Tietê	19.533.758	21.310.657	22.206.211	22.938.472
7 - Baixada Santista	1.664.929	1.857.493	1.960.432	2.048.752
10 - Tietê / Sorocaba	1.828.429	2.109.243	2.253.517	2.375.576
Total	29.998.510	33.127.539	34.703.025	35.986.263

Fonte: PDARH/MMP, COBRAPE, 2013.

Na UGRHI do Alto Tietê a maior demanda de água está concentrada no abastecimento urbano (69,22 m³/s em 2008, 76,93 m³/s em 2018, 80,09 m³/s em 2015 e 82,84 m³/s em 2035), seguido pelo setor industrial (37,40 m³/s em 2008, 38,63 m³/s em 2018, 39,00 m³/s em 2015 e 39,56 m³/s em 2035) e, posteriormente, pela irrigação (4,54m³/s nos anos de 2008, 2018, 2025 e 2035), totalizando um necessidade crescente de água que será de 126,95 m³/s em 2035, de acordo com a Tabela 4.

As demais UGRHIs tem uma demanda bastante inferior, por ter um contingente populacional menor e com demandas mais equilibradas entre os usos da água.

Tabela 4: Projeções de demanda por usos da água por UGRHI.

UGRHI	Demandas de água (m ³ /s)												Demanda Total			
	Urbano				Irrigação				Industrial							
	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035
2 - Paraíba do Sul	6,37	7,13	7,51	7,85	6,20	6,45	6,53	6,64	5,45	6,19	6,49	6,96	18,02	19,77	20,53	21,45
5 - Piracicaba Capivari / Jundiaí	17,36	20,24	21,43	22,37	12,38	15,09	16,63	19,24	10,55	13,91	15,14	17,13	40,29	49,25	53,20	58,73
6 - Alto Tietê ¹	69,22	76,93	80,09	82,84	4,54	4,54	4,54	4,54	37,40	38,63	39,00	39,56	111,16	120,11	123,64	126,95
7 - Baixada Santista	7,03	8,38	8,86	9,29	0,03	0,03	0,03	0,03	7,89	9,13	9,52	10,12	14,95	17,53	18,41	19,43
10 - Tietê / Sorocaba	6,09	7,15	7,65	8,10	14,46	18,15	19,01	20,48	4,55	6,16	6,71	7,59	25,09	31,46	33,37	36,17
Total	106,07	119,83	125,54	130,45	37,61	44,26	46,74	50,93	65,84	74,02	76,86	81,36	209,51	238,12	249,15	262,73

¹ A demanda industrial do município de São paulo, pertencente à UGRHI 06 - Alto Tietê, inclui as outorgas da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE), cadastradas como finalidade industrial, que somam 27,8 m³/s para a geração de energia elétrica na Usina Termoelétrica de Piratininga.
Fonte: PDARH/MMP, COBRAPE, 2013

No “Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista” (PDARH/MMP) foram indicadas as seguintes diretrizes gerais para ações de gestão de demanda, bem como medidas não estruturais de controle na Macrometrópole:

- redução progressiva do Índice de Perdas na Distribuição (IPD) de 38% em 2008, para até 28% em 2035;
- mudança comportamental, atingindo-se, a partir de 2020, uma redução no consumo de 1% a 5%, com base no consumo de 2012;
- Programa de Uso Racional de Água em edificações públicas, com redução das demandas em 10% a partir de 2012, de acordo com os Decretos Estaduais n° 57.830/2012 e 59.327/2013;

- *mudanças tecnológicas e de gestão do uso da água na irrigação, com conseqüente redução de demanda de 5% a 8%, dependendo da UGRHI, a partir de 2008;*
- *tecnologia de produção mais limpa e regulamentação da cobrança pelo uso da água, com redução de 5% no consumo até 2035, nas indústrias abastecidas pela rede pública, bem como nas indústrias que fazem a captação diretamente em mananciais.*

Para a expansão da oferta de água, o PDARH/MMP estudou dez arranjos que resultaram da combinação de 22 esquemas hidráulicos alternativos para o suprimento hídrico da Macrometrópole. Esses arranjos constituem um conjunto de possibilidades combinadas que compõem uma carteira de projetos públicos de grande impacto territorial (Tabela 5).

Tabela 5: Arranjos estudados para a expansão da oferta de água para o abastecimento urbano da Região Metropolitana de São Paulo.

Principais Mananciais	Principais Vantagens	Principais Conflitos
Jurumirim	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Apoio ao desenvolvimento da região;</i> • <i>Baixo impacto ambiental.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Custo elevado;</i> • <i>Conflitos com geração de hidroeletricidade em nove UHEs à jusante, dos quais oito sob concessão à Duke e uma (Piraju) à Cia Brasileira de Alumínio (CBA).</i>
Alto-Juquiá; São Lourenço	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Incorporação da represa França à Macrometrópole;</i> • <i>Aproveitamento da capacidade de reservação Guarapiranga e Itupararanga;</i> • <i>Baixo impacto ambiental.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conflitos com a Cia Brasileira de Alumínio (CBA) pela geração de hidroeletricidade no Rio Juquiá.</i>
Jaguari-Atibainha; Guararema-Biritiba	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aproveitamento das capacidades de regularização dos sistemas Cantareira e Alto Tietê;</i> • <i>Baixo impacto ambiental.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conflitos regionais e interestaduais, incluindo interferências sobre o reservatório de Funil e a Estação Elevatória de Santa Cecília, no Estado do Rio de Janeiro, que transfere vazões do Paraíba do Sul para a bacia hidrográfica do Rio Guandu.</i>

Fonte: "Plano de Ação da Macrometrópole Paulista 2013 - 2014. Carteira de Projetos do PAM", Emplasa, 2014.

Todos esses arranjos envolvem ao menos uma fonte hídrica de grande porte, sugerindo que, qualquer que seja a solução adotada, terão de ser superados conflitos ambientais, institucionais, com o setor elétrico, com o uso do solo e com regiões que disputam a mesma água, dentre outros.

Para o Vetor Sistêmico Recursos Hídricos e Saneamento, o Plano de Ação da Macrometrópole Paulista - PAM 2013 - 2040 propõem, para a expansão da oferta de água para o abastecimento urbano da Região Metropolitana de São Paulo, a adoção dos seguintes projetos:

- *Interligação dos Reservatórios Igaratá (Rio Jaguari, Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Sistema Cantareira) - (componente do PDARH/MMP) - horizonte temporal: 2014 - 2016.*
- *Efetivação do Sistema Produtor São Lourenço - para atendimento das demandas da Zona Oeste da RMSP - (componente do PDARH/MMP) - horizonte temporal: 2014 - 2018.*

1.1. Disponibilidade de Recursos Hídricos e Crise Hídrica na Região Metropolitana de São Paulo.

A disponibilidade hídrica dos mananciais utilizados no Sistema Integrado de abastecimento de água da RMSP, totalizam uma vazão de 75,5 m³/s. O Sistema Cantareira é responsável pela maior disponibilidade hídrica, com 33,0 m³/s, seguido pelo Guarapiranga (16,0 m³/s), Alto Tietê (15,0 m³/s), Rio Grande (5,5 m³/s), Rio Claro (4 m³/s), Alto Cotia (1,1 m³/s), Baixo Cotia (0,8 m³/s) e Ribeirão Estiva (0,1 m³/s), conforme apresenta a Tabela 6.

Tabela 6: Disponibilidade hídrica do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo.

Sistema Produtor	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s) ⁽¹⁾	Capacidade de Produção (m ³ /s) ⁽²⁾
Guarapiranga	16 ⁽³⁾	16 ⁽⁴⁾
Alto Cotia	1,1	1,2
Baixo Cotia	0,8	0,9
Rio Claro	4	4
Guaraú*	33	33
Ribeirão da Estiva	0,1	0,1
Rio Grande	5,5	5,5
Alto Tietê	15	15
Total	75,5	75,7

(1) Garantia em 95% do tempo - série histórica 1930-2013

(2) Capacidade Nominal das ETAs

(3) Capacidade de Transferência do Taquacetuba (Billings)/Guarapiranga: 4 m³/s, outorga especial (crise 2014)

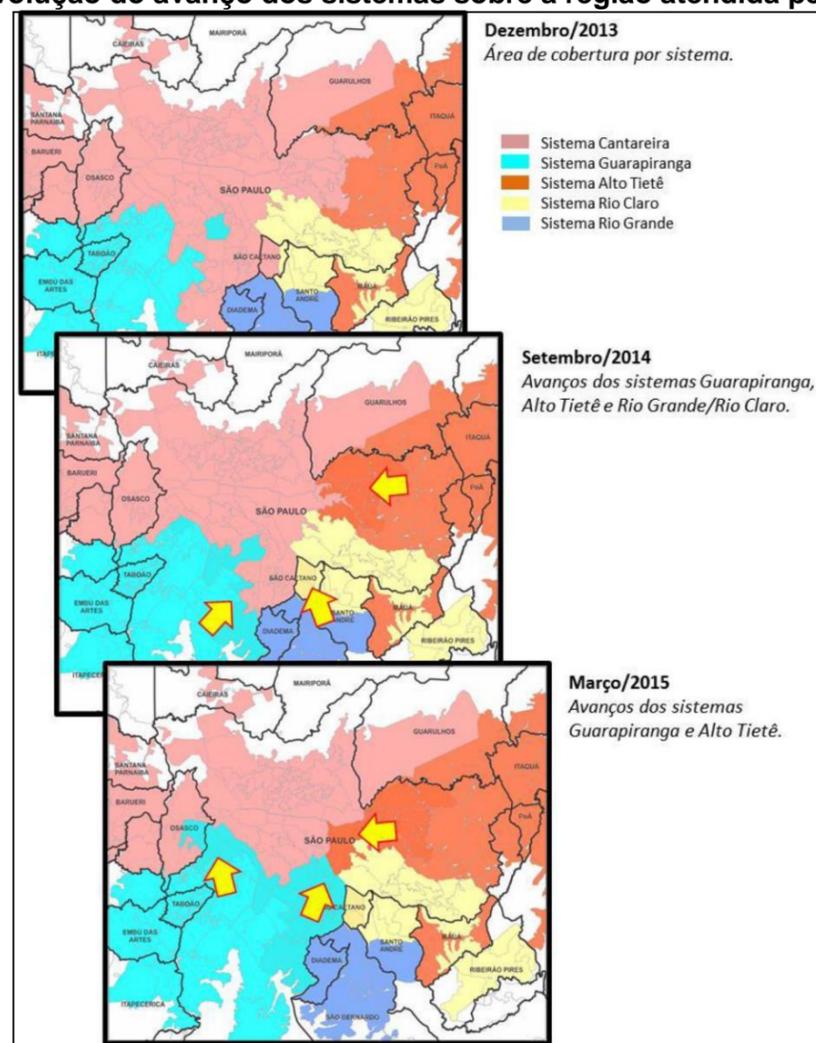
(4) Capacidade de produção em 2013 = 14 m³/s, em 2014 = 15 m³/s e 2015 = 16 m³/s.

* Guaraú refere-se a ETA do Sistema Cantareira.

Fonte: SABESP, 2015.

No entanto, desde o final do ano de 2013, a RMSP vive um dos seus piores períodos de escassez de água da sua história, com a disponibilidade hídrica sendo reduzida drasticamente principalmente pelo colapso do Sistema Cantareira. A fim de minimizar os impactos causados dessa diminuição, a SABESP intensificou algumas obras e criou ações emergenciais para a integração e a transferências de água entre os sistemas para suprir a demanda que concentrava no Sistema Cantareira, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1: Evolução do avanço dos sistemas sobre a região atendida pelo Cantareira.



Fonte: Relatório de crise SABESP, 2015.

Essas mudanças se deram principalmente pela redução da área atendida pelo Sistema Cantareira, visto a sua diminuição de produção em cerca de 10 m³/s entre os anos de 2013 e 2014 (Tabela 7), e a expansão das áreas atendidas pelo Sistema Alto Tietê e Guarapiranga no ano de 2014 e a sua continuação em 2015.

Tabela 7: Produção média de água nos anos de 2013 e 2014.

ETA*	Água Tratada (Vazão Total em m ³ /s)	
	2013	2014
ABV	13,63	14,16
Alto Cotia	1,2	0,89
Baixo Cotia	0,86	0,86
Casa Grande	3,87	3,95
Guaraú	32,54	23,64
Ribeirão da Estiva	0,09	0,08
Rio Grande	4,84	4,8
Taiáçupeba	12,06	13,75
Total	69,09	62,14

Fonte: SABESP, 2015.

De acordo com o Relatório "CHESS - Crise hídrica, estratégia e soluções da SAPESP" de abril de 2015, foram tomadas medidas urgentes para permitir a redução das vazões produzidas pelo Sistema Cantareira e diminuição da sua dependência, tais como:

- a) Gestão de consumo dos clientes (Programa de bônus);
- b) Transferência de água tratada de outros sistemas produtores com obras já existentes e de obras e ações emergenciais ao longo de 2014, ampliando a transferência de 6,3 m³/s para suprir áreas que eram abastecidas pelo Sistema Cantareira, dentre elas:
 - Parceria Público-Privada no Alto Sistema Tietê, acrescentando 5 m³/s;
 - Ampliação da Estação de Tratamento de Água (ETA) Rodolfo José da Costa e Silva: aumento da capacidade de tratamento em 1.000 l/s com a utilização de membranas de ultrafiltração;
 - Ampliação da Estação de Tratamento de Água (ETA) Rio Grande: ampliação de capacidade de tratamento em 500 l/s, implantação de sistema de membranas de ultrafiltração;
 - Implantação da adutora Bela Vista/Conceição, em Osasco, 1.300 metros extensão e diâmetro de 700 mm;
 - Intervenções elétricas no *Booster* Ermelino Matarazzo, do Sistema Alto Tietê, possibilitando transferência de 300 l/s para o Cantareira;
 - Readequação hidráulica no *Booster* Cidade Líder, permitindo transferência de 500 l/s para o Cantareira;
 - Adequações elétricas nas Estações Elevatórias da ETA Taiapuêba, aumentando a capacidade de produção de 13 para 15 m³/s;
 - Adequação dos painéis elétricos da EEAB Biritiba, ampliando recalque do Rio Tietê em 2 m³/s para o dique da represa Biritiba-Mirim;
 - Adequação hidráulica na EEAT Vila Guarani, transferindo 200 l/s para o Cantareira;
 - Intervenções na EEAT Theodoro Ramos e adequações operacionais na adutora V. Olímpia, para avanço do Sistema Guarapiranga em cerca de 500 l/s;
 - Operacionalização da Adutora Jabaquara-Sacomã, do Sistema Guarapiranga, ampliando transferência em 200 l/s;
 - Nova regra operacional na EEAT ABV/Jabaquara e no *Booster* Cadiriri, possibilitando transferência de 700 l/s para o Cantareira;
 - Alteração da regra operacional da EEAT França Pinto, possibilitando transferência de 250 l/s para o Cantareira; e,
 - Instalação da Adutora Haras/Vila Vitória, do Sistema Rio Grande, permitindo a transferência de 500 l/s para o município de Santo André.
- c) Intensificação do Programa de Combate às Perdas;
- d) Redução de pressão na rede de abastecimento, que reduziu 7,3 m³/s em março de 2015 no Sistema Cantareira;
- e) Utilização das reservas técnicas I e II; e,
- f) Ações institucionais para conscientização da população.

No ano de 2015, além da intensificação das ações citadas acima o foco será nas obras de transferência de água tratada entre os sistemas, para aumentar a segurança hídrica na região Metropolitana de São Paulo, como:

- Bombeamento de 4 m³/s do Rio Pequeno para o Rio Grande e, na sequência, transporte para a Represa Taiapuêba (Sistema Alto Tietê);
- Bombeamento de 1 m³/s do rio Guaió para a represa Taiapuêba (Sistema Alto Tietê);
- Ampliação da capacidade de tratamento da ETA ABV de 15 para 16 m³/s (+ 1 m³/s no Sistema Guarapiranga);
- Ampliação da capacidade de bombeamento do braço do Taquacetuba para a represa Guarapiranga;
- Transferência de 1 m³/s do Alto Juquiá para o ribeirão Santa Rita (bacia Guarapiranga);
- Transferência de 2,5 m³/s do rio Itapanhaú para a represa Biritiba (Sistema Alto Tietê);
- Transferência de 2 m³/s do rio São Lourenço para o ribeirão das Lavras (bacia Guarapiranga);
- Transferência de 1,2 m³/s do rio Itatinga para a represa Jundiá (Sistema Alto Tietê).

Quanto à renovação da Outorga do Sistema Cantareira, competência da ANA e do DAEE, que deveria ter sido finalizada em outubro de 2014, foi postergada para outubro de 2015, por conta dos impactos da crise hídrica. E recentemente, foi adiada para outubro de 2017. Esta deverá ser acompanhada para mensurar os possíveis rebatimentos para a RMSP.

As considerações que seguem abaixo sobre o abastecimento de água e o esgotamento sanitário na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foram elaboradas a partir de relatórios, de planos regionais e municipais de saneamento, e dos dados disponibilizados pelo Censo Demográfico IBGE (2010). Dentre os documentos consultados, destacam-se aqueles elaborados pelas instituições que operam os sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário nos municípios da RMSP, tais como o "Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo" (Sabesp, 2006), o "Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo" (Sabesp, 2010), o "Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos" (Cetesb, 2013) e o relatório "Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo" (Cetesb, 2013),

2. Saneamento Básico

2.1 Abastecimento de água

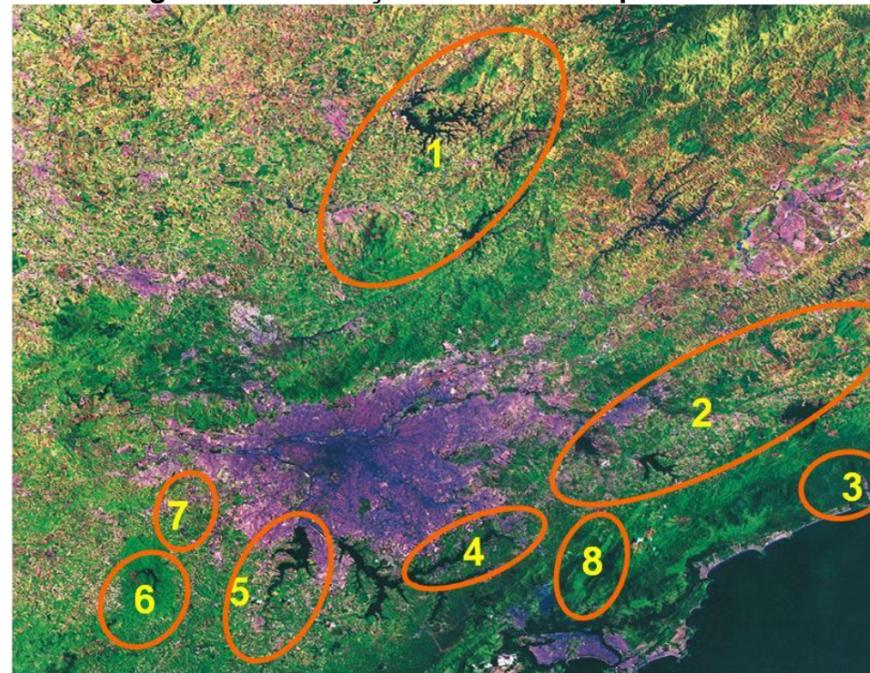
A maior parte do abastecimento de água na RMSP é realizado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), a qual opera as redes de distribuição de água em 33 dos 39 municípios da RMSP, sendo que apenas Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santa Isabel, São Caetano do Sul e Santo André desempenham a distribuição de água por administração direta, através de autarquias, empresas municipais ou empresas concessionárias². De modo geral, pode-se considerar que a Sabesp atende as regiões mais centrais e mais densamente ocupadas do território enquanto que os sistemas autônomos localizam-se, em sua maioria, nas porções mais periféricas da RMSP.

Como caracterização mais geral da RMSP, destaca-se a existência do sistema integrado que atende 29 cidades do território metropolitano, incluindo municípios atendidos pela Sabesp, os quais totalizam 23 ocorrências. O sistema integrado, estruturado por um conjunto de adutoras, estações elevatórias, centros de reservação e demais estruturas integrantes do Sistema Adutor Metropolitano (SAM), é responsável pelo atendimento de mais de 90% da demanda de água potável da RMSP, sendo composto por oito grandes sistemas produtores (Cantareira, Alto Tietê, Rio Claro, Rio Grande, Guarapiranga, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva), dentre os quais são mais relevantes os sistemas Cantareira, Guarapiranga e Alto Tietê, com capacidades nominais de produção de água tratada de 33 m³/s, 14 m³/s e 10 m³/s, respectivamente. Adicionalmente, há sistemas atuando isoladamente em 18 municípios da RMSP. Neste caso, embora possam existir pontos de contato e interligação com SAM, o abastecimento é realizado de modo destacado de uma estrutura mais abrangente, sendo pela operação pontual e por intervenções e obras de melhorias que consideram as demandas locais, baseadas, por sua vez, na proporcionalidade do setor que determinado sistema abastece.

² Prestadores de serviço municipais: SANED (Diadema); SAAE (Guarulhos); SAMA (Mauá); SEMAE (Mogi das Cruzes); PMSI (Santa Isabel); SEMASA (Santo André); DAE (São Caetano do Sul).

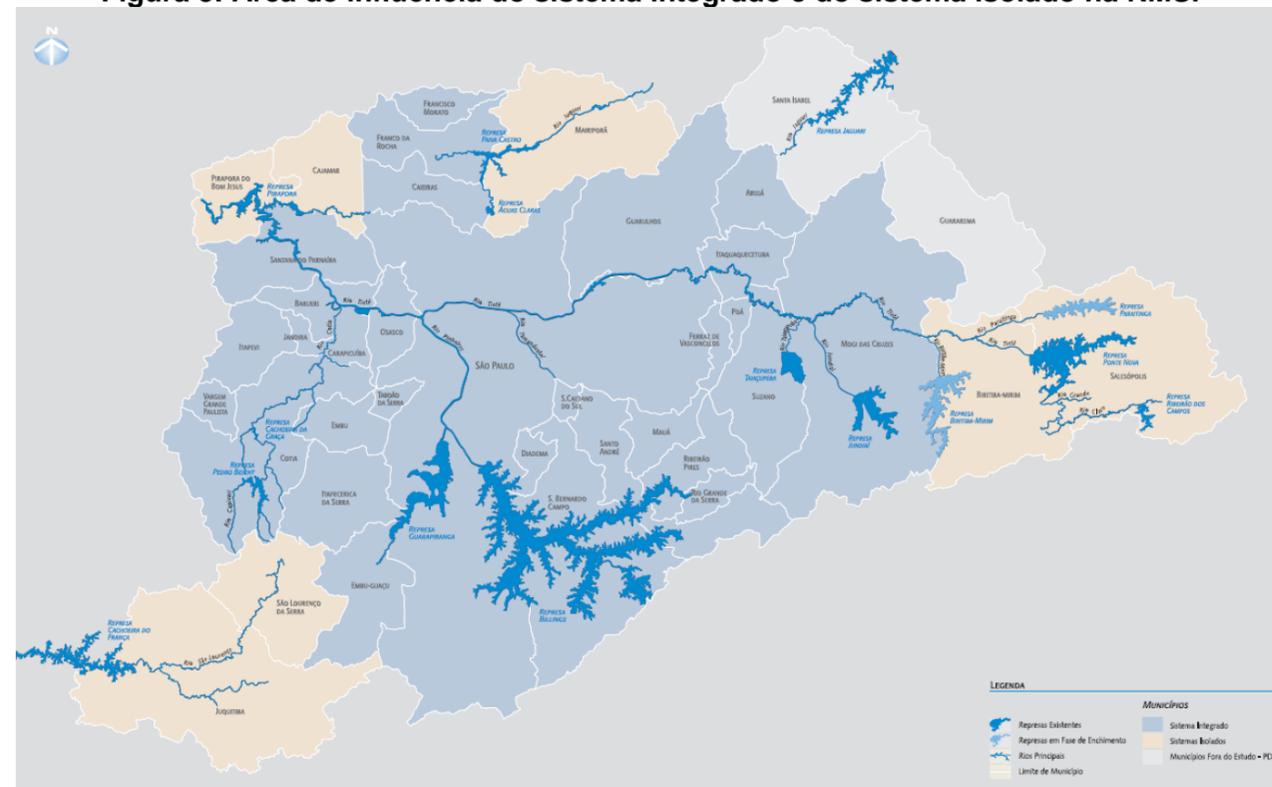


Figura 2: Localização dos sistemas produtores



1. Cantareira/ 2. Alto Tietê/ 3. Rio Claro/ 4. Rio Grande
5. Guarapiranga/ 6. Alto Cotia/ 7. Baixo Cotia/ 8. Ribeirão Estiva
Fonte: “Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo” (Sabesp, 2006)

Figura 3: Área de influência do sistema integrado e do sistema isolado na RMSP



Fonte: “Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo”, São Paulo, março 2006.

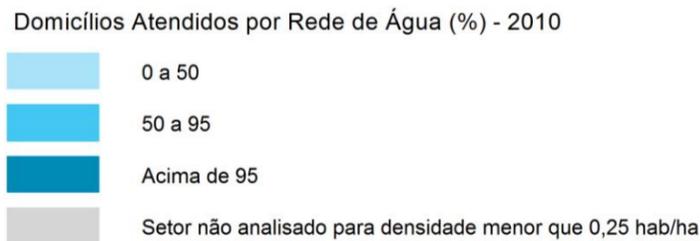
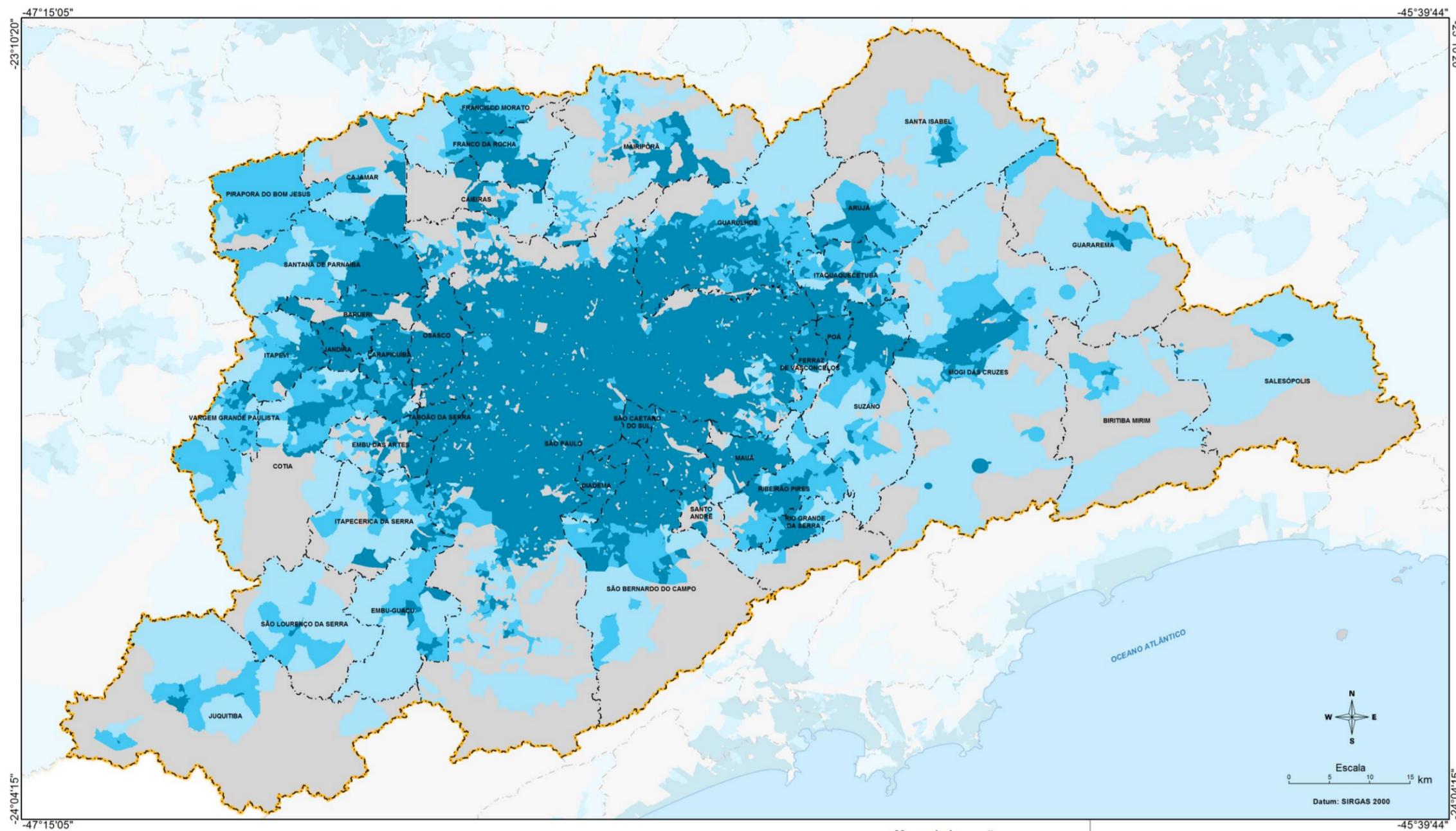
Sobre o panorama geral do abastecimento na RMSP, segundo dados do Censo Demográfico de 2010, dos 39 municípios da RMSP, 28 tem mais de 90% dos seus domicílios conectados à rede de distribuição de água, sendo que os municípios com menor cobertura são Juquitiba e São Lourenço da Serra, na sub-região sudoeste, e Biritiba Mirim e Salesópolis, na sub-região Leste da RMSP.

Tabela 8: Domicílios conectados à Rede de Distribuição de Água

Municípios	Domicílios Permanentes - 2010	
	Total de Domicílios	Conectados a Rede de Água(%)
Arujá	21.436	93
Barueri	71.790	99
Biritiba Mirim	8.400	65,6
Caieiras	25.411	96,4
Cajamar	19.269	90,8
Carapicuíba	108.592	98,1
Cotia	59.038	91
Diadema	117.344	99,4
Embu das Artes	68.225	98
Embu Guaçu	18.117	77,3
Ferraz de Vasconcelos	48.383	98,4
Francisco Morato	43.941	95,8
Franco da Rocha	36.267	94,9
Guararema	7.759	68,6
Guarulhos	360.540	97,6
Itapecerica da Serra	42.789	89,7
Itapevi	57.604	95,1
Itaquaquecetuba	89.670	96,7
Jandira	32.536	99,4
Juquitiba	8.803	58,6
Mairiporã	23.211	70,7
Mauá	125.348	99,3
Mogi das Cruzes	116.418	89,7
Osasco	201.894	99,1
Pirapora do Bom Jesus	4.384	100
Poá	30.570	98,9
Ribeirão Pires	33.844	95,2
Rio Grande da Serra	13.191	95,2
Salesópolis	4.680	62,9
Santa Isabel	15.299	72
Santana de Parnaíba	31.610	90,9
Santo André	215.617	97,6
São Bernardo do Campo	239.174	98,1
São Caetano do Sul	50.492	100
São Lourenço da Serra	4.296	57,6
São Paulo	3.574.286	99,1
Suzano	74.764	92,3
Taboão da Serra	72.314	99,6
Vargem Grande Paulista	12.541	87,4
Total RMSP	6.089.847	95,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Mapa 3: domicílios conectados à rede de água por setor censitário



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal

Mapa de Inserção



REDE DE ÁGUA

3



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; IBGE, 2010
Elaboração: Emplasa 2016



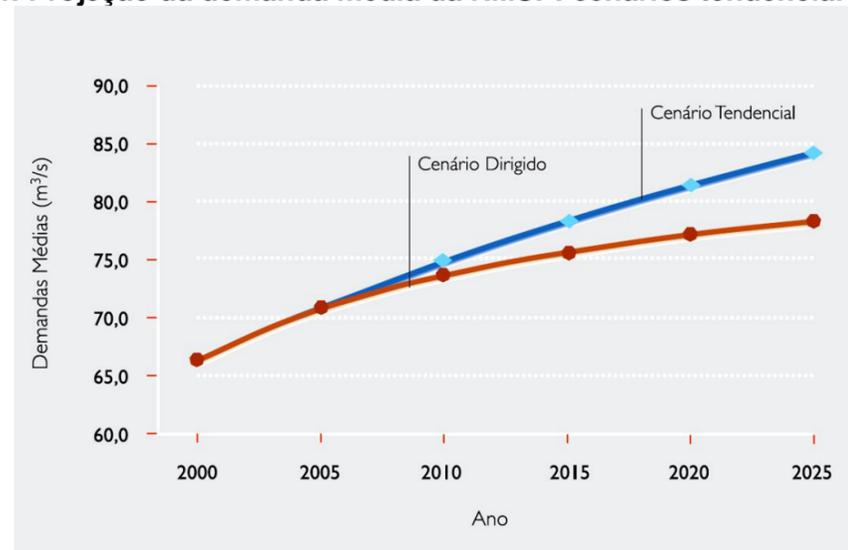
SELO
DE
AUTENTICIDADE

Apesar dos elevados índices de atendimento apontados acima, os sistemas de produção e distribuição enfrentam grande desafio para atender a demanda de abastecimento atual e futura, tendo em vista questões relativas à geografia e à própria operação do sistema. Enquanto do ponto de vista geográfico, as bacias hidrográficas que compõem o sítio metropolitano da RMSP localizam-se em uma região de cabeceira, caracterizada por um maior déficit hídrico, do ponto de vista operacional, é preciso contornar entraves técnicos que superem eventuais restrições e os atuais índices de perda do sistema de abastecimento, possibilitando o contínuo aperfeiçoamento de sua infraestrutura. Afora os aspectos relacionados ao volume hídrico produzido, ainda como parte das dificuldades enfrentadas, cabe destacar a deterioração da qualidade das águas dos principais mananciais metropolitanos. Embora os reservatórios sejam constantemente avaliados de acordo com sua qualidade, a ocupação inadequada e desordenada das margens das represas e principais corpos d'água comprometem parte da disponibilidade dos principais reservatórios.

Tendo em vista a necessidade de melhorias nos sistemas produtores e de distribuição, é preciso igualmente sublinhar a necessidade de formulação e aplicação de ações conjuntas de política pública que direta ou indiretamente visem aos melhoramentos da disponibilidade e do aproveitamento dos recursos hídricos, especialmente quando associadas às questões ambientais. Neste sentido, tanto é necessário o melhor aproveitamento das águas superficiais, através da execução de obras localizadas e incorporação da contribuição advinda de demais bacias nos arredores da Bacia do Alto Tietê, quanto é preciso pensar a racionalização do uso da água e o aumento da disponibilidade hídrica mediante a exploração de demais fontes e o reuso de efluentes, atentando à exploração sustentável do recurso.

Neste sentido, o "Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo" (2006), ao estabelecer como horizonte o ano de 2025, propõe ações de expansão, otimização dos sistemas de produção, adução e reservação, além de vislumbrar a instalação de novos sistemas produtores de modo a diminuir a defasagem entre a oferta projetada e a disponibilidade prevista, garantindo uma resposta segura às futuras demandas, calculadas a partir de um cenário tendencial e de um cenário dirigido. Embora esses dois panoramas futuros levem em conta principalmente as tendências de evolução populacional ajustadas às avaliações socioeconômicas, o primeiro é pautado pela manutenção do quadro atual de abastecimento hídrico, enquanto que o segundo incorpora elementos associados às possíveis melhorias do sistema, incluindo, neste caso, diferentes aspectos, tais como controle de perdas, racionalização do uso d'água, reuso de efluentes das ETEs da RMSP e política tarifária.

Figura 4: Projeção da demanda média da RMSP: cenários tendencial e dirigido



Fonte: "Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo", São Paulo, março 2006.

2.1.1 Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo

Em 1971, diante da situação institucional precária do saneamento básico na maioria dos municípios brasileiros, o Banco Nacional de Habitação (BNH) criou o Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Além de ter a missão de financiamento, o Banco assumiu a posição de órgão normativo e superior dos programas de saneamento básico em todos os municípios brasileiros, apoiando a ação executiva de uma companhia de saneamento básico em cada Estado. Assim, em 1973 foi criada a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) que passaria a ser a empresa responsável pelo saneamento básico do Estado de São Paulo e, em especial, da RMSP.

Com a criação da Sabesp o saneamento na Região Metropolitana de São Paulo passou a ser gerenciado de forma integrada e pautado nas premissas básicas de manutenção e otimização dos mananciais já explorados e na utilização plena dos recursos hídricos da Bacia do Alto Tietê, adotando soluções de menor impacto no meio ambiente.

Dentro dessa visão foram desenvolvidos vários planos e projetos na RMSP voltados ao aproveitamento dos recursos hídricos para abastecimento público, a saber: - Sistema Adutor Metropolitano – SAM. Sabesp, 1975; - Programa de Abastecimento de Água para a Região Metropolitana de São Paulo, 1975/1978; - Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista- Hidroplan, 1995; - Revisão e Atualização do Sistema Adutor Metropolitano - SAM 75, 1995; - Plano Metropolitano de Água- PMA. Sabesp, 1996 a 1999; - Plano da Bacia do Alto Tietê, 2001.

Em 2002, a Sabesp, contratou a Revisão e Atualização do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo – PDAA, elaborado pelo consórcio PDA 2025, Encibra - Hydroconsult. Este estudo teve como objetivo propor alternativas para o atendimento das demandas de água na RMSP, até 2025. Neste estudo o que se evidenciou como sendo a questão mais relevante e de maior impacto para o abastecimento da metrópole era as condições de renovação da outorga de uso das águas do Sistema Produtor Cantareira por parte da Sabesp, que venceria em agosto de 2004. Assim, em 2004, o Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), publicou a portaria de nº 1.213, onde estão definidas as novas condições de utilização compartilhada dos recursos hídricos do Sistema Cantareira.

Este Plano Diretor – PDAA foi desenvolvido dentro do conceito de visão global do sistema de abastecimento de água, ou seja, cada alternativa de aumento de água tratada para a Região Metropolitana foi constituída por manancial, tratamento e adução, caracterizada por seus custos de investimentos, operação e manutenção, considerando sua capacidade de incremento de produção e transporte de água potável.

O PDAA propõe um conjunto de intervenções nos mananciais, captação e tratamento, sistema adutor e reservação, tanto para o Sistema Integrado quanto para os Sistemas Isolados da RMSP, totalizando investimentos de R\$ 3.259.319.000,00 até 2025, sendo R\$ 3.082.331.500,00 para o Sistema Integrado e R\$ 176.987.500,00 para os Sistemas Isolados.

As tabelas a seguir apresentam os resumos dos custos dos investimentos previstos para o Sistema Integrado e para os Sistemas Isolados da RMSP.

Tabela 9: Resumo dos Custos dos Investimentos - Sistema Integrado

Componente	Custos por Período (R\$)					Total
	2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025	
Mananciais	68.805.000	262.238.500	45.764.000	89.395.500	41.818.500	508.021.500
Captação e Tratamento	336.905.500	500.755.500	281.197.500	79.440.500	---	1.198.299.000
Sistema Adutor Metropolitano	112.152.500	957.467.500	116.046.000	90.269.500	4.216.500	1.280.152.000
Reservação	48.539.500	37.782.000	5.627.500	2.604.000	1.306.000	95.859.000
Total	566.402.500	1.175.243.500	448.635.000	261.709.500	47.341.000	3.082.331.500

Fonte: Plano Diretor de Abastecimento de Água, Sabesp, março 2006.

Tabela 10: Resumo dos Custos dos Investimentos - Sistemas Isolados

Componente	Custos por Período (R\$)					Total
	2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2020	2021 - 2025	
Mananciais	4.983.000	5.374.500	1.556.000	--	421.500	12.335.000
Captação e Tratamento	13.939.000	23.650.500	1.122.000	365.500	--	39.077.000
Sistema Adutor	45.487.500	59.021.500	1.968.500	--	758.000	107.235.500
Reservação	3.875.500	11.593.500	1.969.500	828.500	73.500	18.340.000
Total	68.285.000	99.640.000	6.615.500	1.194.000	1.253.000	176.987.500

Fonte: Plano Diretor de Abastecimento de Água. SABESP, março 2006.

Tabela 11: Resumo dos Custos dos Investimentos - PDAA

Componente	Período					Total
	2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2020	2021 - 2025	
Sistema Integrado	566.402.500	1.758.243.500	448.635.000	261.709.500	47.341.000	3.082.331.500
Sistema Isolados	68.285.000	99.640.000	6.615.500	1.194.000	1.253.000	176.987.500
Total RMSP	634.687.500	1.857.883.500	455.250.500	262.903.500	48.594.000	3.259.319.000

Fonte: Plano Diretor de Abastecimento de Água Relatório Síntese, 2006

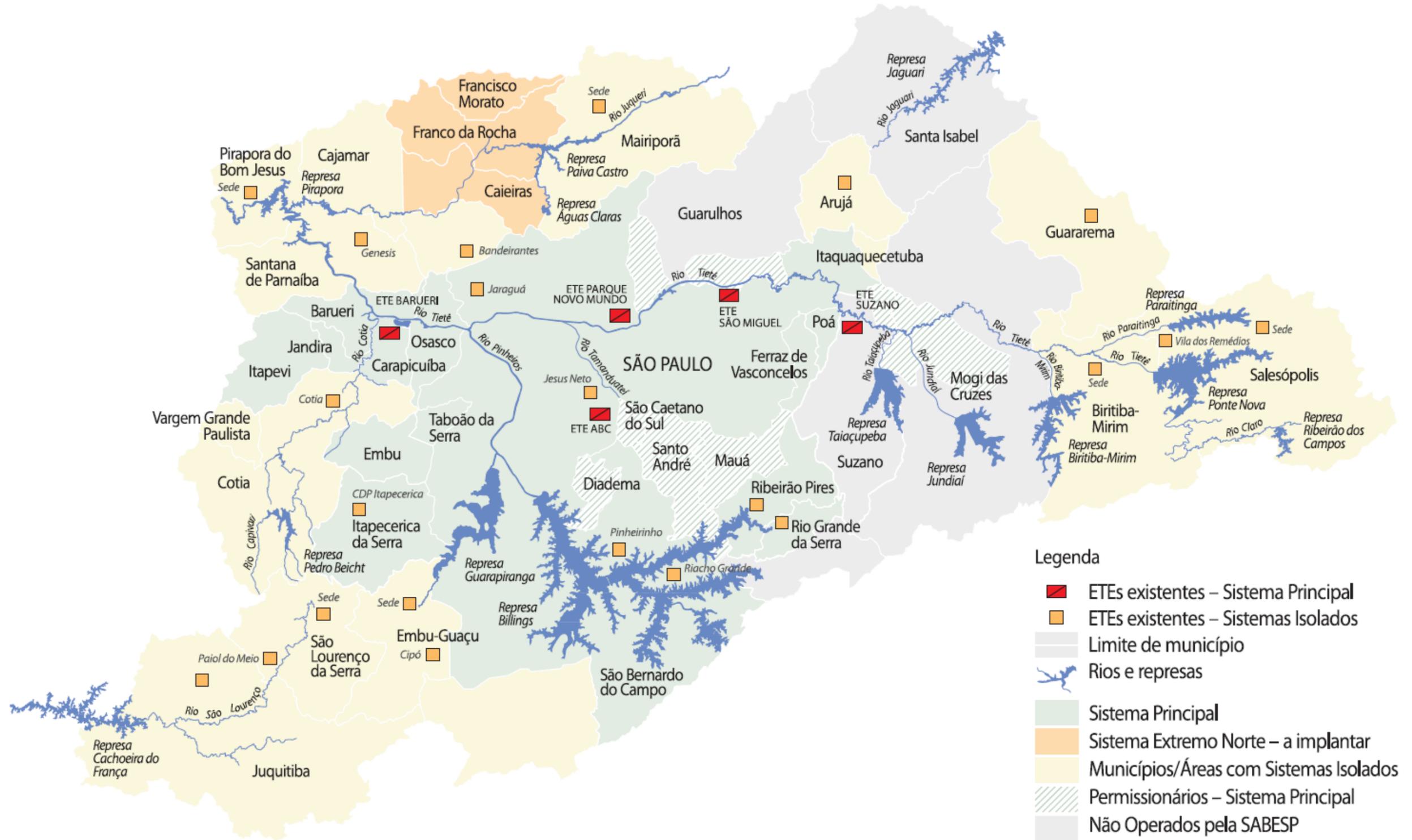
2.2 Esgotamento sanitário

Dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, 32 municípios tem seus esgotamentos sanitários operados pela Sabesp e as demais localidades têm suas redes de coleta de esgotos operados pela própria municipalidade³, como se observa em Diadema, Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santa Isabel, São Caetano do Sul e Santo André.

O sistema de esgotamento sanitário na RMSP é composto por um sistema principal, operado pela Sabesp e que atende à porção mais central e densamente ocupada do território, e por sistemas isolados, situados nas porções mais periféricas da RMSP, operados pela Sabesp ou pelos próprios municípios. O sistema principal de esgotamento sanitário, com capacidade de 18,0 m³/s é estruturado a partir de cinco sistemas de esgotamento sanitário definidos em função de grandes Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs: ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano, que proporcionam flexibilidade operacional e garantem eficiência ao tratamento de grande porte. Diferentemente do sistema principal, os sistemas isolados, não integrados ao sistema principal, possuem características bastante distintas quanto ao seu porte e complexidade, de maneira que atendem a demanda e a projetos específicos. Segundo o Relatório Síntese do PDE (Cobrape/ Concremat, 2010) dos 39 municípios que compõem a RMSP, 26 são atendidos integral ou parcialmente por bacias de esgotamento isoladas. Sobre a destinação dos resíduos sólidos gerados pelas ETEs, no caso das estruturas operadas pela SABESP, estes são conduzidos a aterros sanitários (Centro de Tratamento de Resíduos CTR Caieiras e Centro de Disposição de Resíduos CDR Pedreira), e no caso das ETEs integrantes do sistema isolados, os lodos são dispersados entre diferentes aterros sanitários, uma vez que as quantidades envolvidas são menores do que aquelas advindas do sistema principal.

³ Prestadores de serviço municipais: SANED (Diadema); SAAE (Guarulhos); SAMA (Mauá); SEMAE (Mogi das Cruzes); PMSI (Santa Isabel); SEMASA (Santo André); DAE (São Caetano do Sul).

Figura 5: Sistema Principal e Sistema Isolado- Área de Influência



Fonte: "Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo" (Sabesp, 2010)



Tabela 12: Principais Estações de Tratamento de Esgoto na RMSP

ETE	Ano de implantação	Capacidade nominal (m³/s)	Vazão média tratada (m³/s)
ABC	1998	3,0	1,896
Barueri	1988	9,5	9,644
Parque Novo Mundo	1998	2,5	2,481
São Miguel	1998	1,5	0,805
Suzano	1982	1,5	0,848
Total		18,0	15,674

Fonte: Plano Diretor de Esgotos (PDE) 2010 da RM de São Paulo.

Segundo os dados, por municípios, do Censo Demográfico de 2010, verifica-se que dos 39 municípios da RMSP apenas 7 contam com mais de 90% dos domicílios conectados a rede geral de esgotamento: São Caetano do Sul (99,8%), Diadema (96,5%), Santo André (94,5%), São Paulo (91,9%), Barueri (91,0%), Taboão da Serra (90,8%) e Mauá (90,4%). Os municípios com os piores índices, abaixo de 50%, são: Juquitiba (com o menor índice: 22,10%), Mairiporã, Itapeverica da Serra, Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra, Santana de Parnaíba, Guararema, Vargem Grande Paulista e Francisco Morato.

A respeito dos índices de esgotamento sanitário, apesar da RMSP ter um nível satisfatório de atendimento à coleta de esgoto - cerca de 85% segundo "Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo" (Sabesp, 2010) - significativa parcela dos efluentes não são tratados, o que pode ser observado também a partir dos dados fornecidos pela própria Sabesp que, em 2010, era responsável pelo tratamento de cerca de 70% dos esgotos coletados na RMSP. Este cenário, caracterizado pelos índices acima apontados, decorre, principalmente, da descontinuidade do sistema, bem como da falta de coletores tronco e da conexão aos sistemas interceptores que prejudicam, sobretudo, o afastamento, o transporte dos efluentes e o funcionamento sistêmico da estrutura existente. Enquanto pode-se diagnosticar a capacidade ociosa de algumas das ETEs (ABC, São Miguel e Suzano), isto é, sujeitas à operação instável e a suscetíveis variações, outras ETEs (Barueri e Parque Novo Mundo) operam mais próximas da sua capacidade máxima. Nesse sentido, as próprias ações em curso pela SABESP justamente procuram alterar este panorama através de intervenções e obras que enfatizem a expansão e a consolidação deste sistema já instalado, alcançando a melhoria do atendimento das atuais demandas em grande parte mediante os possíveis melhoramentos do funcionamento do sistema principal.

A situação de discrepância entre os índices de coleta e tratamento citada acima também é observada nos municípios atendidos por sistemas autônomos, dos quais apenas São Caetano do Sul trata a totalidade do esgoto coletado. Nas demais localidades da RMSP em que a coleta e o tratamento são efetuados pela própria municipalidade, os índices de tratamento são inferiores 50%. Assim como são previstas melhorias no sistema de abastecimento de água, a Sabesp, no seu "Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo" (2010), estabeleceu como meta atingir, no ano de 2030, um índice de coleta de esgoto de, no mínimo, 90% dos domicílios atendidos, considerando ainda o tratamento de 100% das vazões coletadas já no ano de 2023. Assim como mencionado acima, a respeito das projeções futuras relativas ao abastecimento de água, as demandas relacionadas ao esgotamento sanitário também estão diretamente associadas à espacialização geográfica e à evolução populacional e domiciliar correlacionadas às atividades econômicas, sobretudo, industrial e de serviço. Desse modo, as previsões de demanda devem considerar, assim como no caso do abastecimento de água, principalmente os aumentos populacionais da bacia de contribuição de um determinado sistema, a fim de reduzir os principais problemas enfrentados, tais como áreas desprovidas de atendimento pela rede coletora, incapacidade de conduzir a vazão coletada ao tratamento e a existência de significativas áreas que, embora seja atendidas pelo sistema de coleta, não conduzem os efluentes ao tratamento.

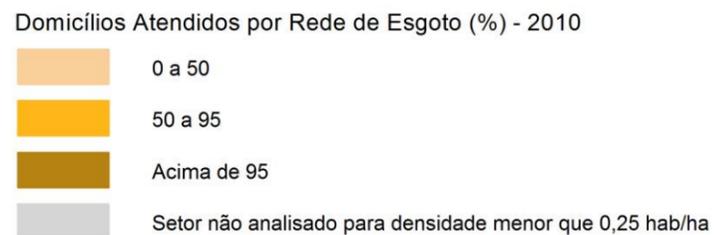
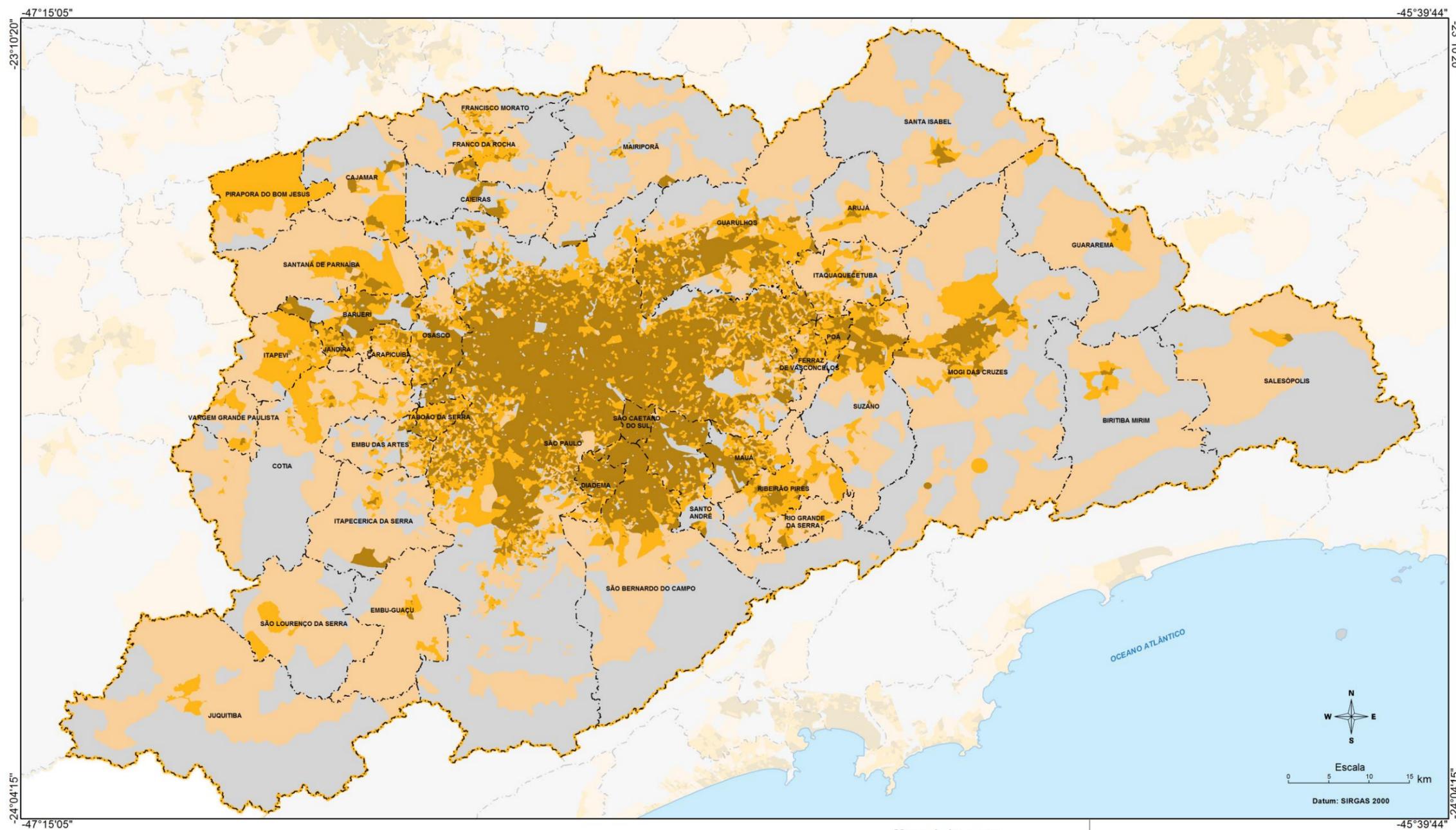
Tabela 13: Domicílios Conectados a Rede Geral de Esgotamento Sanitário

Municípios	Domicílios Permanentes - 2010	
	Total de Domicílios	Conectados à Rede de Esgotos(%)
Arujá	21.436	56,3
Barueri	71.790	91
Biritiba Mirim	8.400	60,4
Caieiras	25.411	85,5
Cajamar	19.269	70,3
Carapicuíba	108.592	81,2
Cotia	59.038	52,9
Diadema	117.344	96,5
Embu das Artes	68.225	72,8
Embu Guaçu	18.117	40,7
Ferraz de Vasconcelos	48.383	83,3
Francisco Morato	43.941	49,9
Franco da Rocha	36.267	67,7
Guararema	7.759	44,1
Guarulhos	360.540	86,9
Itapecerica da Serra	42.789	35,5
Itapevi	57.604	74,4
Itaquaquecetuba	89.670	71,3
Jandira	32.536	83,5
Juquitiba	8.803	22,1
Mairiporã	23.211	35,4
Mauá	125.348	90,4
Mogi das Cruzes	116.418	77
Osasco	201.894	83,8
Pirapora do Bom Jesus	4.384	63,8
Poá	30.570	93,6
Ribeirão Pires	33.844	80,7
Rio Grande da Serra	13.191	61,25
Salesópolis	4.680	54,5
Santa Isabel	15.299	54,9
Santana de Parnaíba	31.610	42,6
Santo André	215.617	94,5
São Bernardo do Campo	239.174	89,1
São Caetano do Sul	50.492	99,8
São Lourenço da Serra	4.296	41
São Paulo	3.574.286	91,9
Suzano	74.764	82,2
Taboão da Serra	72.314	90,8
Vargem Grande Paulista	12.541	46,8
Total RMSP	6.089.847	72,8

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010



Mapa 4: Domicílios ligados à rede coletora de esgoto, por setor censitário



REDE DE ESGOTO

4



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; IBGE, 2010
Elaboração: Emplasa 2016



Assim como foram desenvolvidos estudos e projetos que visem aperfeiçoar as questões relativas ao abastecimento de água, cabe destacar a elaboração de planos que objetivam o alcance da melhoria dos índices de coleta e, principalmente, tratamento de esgoto. Neste sentido, entre 1997 e 1999, no âmbito da Revisão do Plano Diretor de Esgotos da RMSP - PDE-2000, é importante destacar a consolidação do sistema principal de esgotos da RMSP, que não somente assegurou o papel central das cinco principais ETEs existentes, mas também sugeriu a reversão das vazões de alguns sistemas isolados para o sistema principal. Mais recentemente, em 2006, a Sabesp contratou a elaboração do Plano Diretor de Esgotos para a RMSP (PDE-2010) que se pauta por uma abordagem integrada do tema em questão, identificando as demandas para a expansão dos sistemas, tanto principal quanto isolados. Neste documento, com horizonte de planejamento 2030, foi ainda estabelecidas algumas condicionantes para que a universalização seja atingida, dentre as quais se destacam a implementação de Programas estruturantes definidos pela Companhia até 2015 e a realização de investimentos em programas diretamente relacionados às questões de esgotamento sanitário na RMSP (Projeto Tietê, Programa Pró-Billings, Programa Mananciais, Programa Córrego Limpo, entre outros).

2.2.1 Plano Diretor de Esgotos para a RMSP

A RMSP teve o seu primeiro exercício de planejamento do sistema de esgotamento sanitário entre os anos de 1952 e 1953 pela empresa norte-americana Greeley & Hansen, que determinou a construção de duas estações de tratamento de esgotos, na cidade de São Paulo. Em 1968, o Consórcio Hibrace desenvolveria estudos para o Saneamento da RMSP. Quando da construção dessas estações o antigo departamento de Água e Esgotos de São Paulo contratou a empresa americana Hazen & Sawyer para desenvolver o Plano Diretor de Esgotos da Área Metropolitana de São Paulo, que avançou nas análises e alternativas, em relação ao Plano Hibrace.

Em 1975 foi elaborado o Programa de Obras de Saneamento e Controle de Poluições das Águas na Região Metropolitana de São Paulo, denominado Plano Diretor Sanegran. Este Plano concebia uma nova estrutura para o sistema de esgotamento sanitário na RMSP, propondo três estações de tratamento de esgotos de grande porte: Barueri, ABC e Suzano. O Plano foi adotado como a nova política de saneamento do governo do Estado.

No período de 1985 a 1988 realizou-se a primeira Revisão do Plano Diretor de Esgotos da RMSP pelo Consórcio Coplades, incluindo mais duas outras estações de tratamento de esgotos (ETEs) - Parque Novo Mundo e São Miguel. A implementação do Plano começou a apresentar resultados e, em 1989, a RMSP contava com 66% de seus esgotos coletados, sendo destes 24% tratados.

Com a crescente conscientização da população sobre as questões ambientais, em 1993, a poluição das águas do Rio Tietê, passou a fazer parte da agenda de governo, que por meio da Sabesp começou a empreender a 1ª Etapa do Projeto Tietê.

No período de 1997 a 1999 foi feita a Revisão do Plano Diretor de Esgotos da RMSP - PDE-2000. Destacam-se, como principais resultados desse estudo, a consolidação do Sistema Principal de Esgotos da RMSP, ou seja, a manutenção da configuração das cinco ETEs existentes, e a reversão de vazões de alguns Sistemas Isolados para o Sistema Principal.

Com a implantação da 1ª Etapa, em 2001, nas áreas atendidas pela Sabesp na RMSP, 79% dos esgotos gerados eram coletados e, destes, 63% eram tratados.

Em 2002, teve início a 2ª Etapa do Projeto Tietê, com a implantação de outros 1.400km de redes coletoras, 160km de coletores tronco, 38km de interceptores e a realização de 570mil novas ligações domiciliares de esgotos.

Em 2008, a Sabesp era responsável por 84% dos esgotos coletados e 69% destes eram tratados no território da RMSP.

Em 2006, a Sabesp contratou a elaboração do Plano Diretor de Esgotos para a RMSP (PDE-2010). Este estudo buscou abordar o tema de forma integrada, identificando as demandas para a expansão dos sistemas (Principal e Isolados), com horizonte de planejamento até 2030.

O Plano definiu dois cenários : o cenário 1 que estabelece a universalização em 2018 e o cenário 2 em 2030. O conceito de universalização foi definido pela Sabesp, adotando-se os seguintes valores: atender com rede coletora, no mínimo 90% dos domicílios de cada município e tratar 100% das vazões coletadas.

O Plano estabelece algumas condicionantes para que a universalização seja atingida, segundo os cenários estabelecidos, dentre elas estão a implementação de Programas estruturantes definidos pela Companhia até 2015. Neste sentido há investimentos comprometidos ou em fase de equacionamento financeiro para uma série de programas, tais como: Projeto Tietê, Programa Pró-Billings, Programa Mananciais, Programa Córrego Limpo, e outros.

Entre 2009 e 2015 deverá ser implantada a 3ª Etapa do Projeto Tietê, sendo previstos 1.250km de redes coletoras, 580km de coletores tronco e interceptores, 200mil novas ligações de esgotos, e aumento das capacidades das ETEs.

A Tabela a seguir apresenta o plano de investimentos previsto pelo Plano Diretor de Esgotos – PDE-2010 para a RMSP.

Tabela 14: Investimentos Previstos pelo Plano Diretor de Esgotos – PDE-2010 na RMSP - Período 2009 a 2030

Unidade do Sistema	Total (R\$ Milhões)	2009 -2010	2011-2015	2016-2018	2019-2020	2021-2023	2024-2025	2026-2030
Sistema Principal¹								
Ligações Domiciliares	567	31	221	189	21	30	16	59
Redes Coletoras	1.911	280	773	379	209	5	161	104
Sistema de Afastamento	2.641	231	819	1.591	-	-	-	-
Ampliação de ETE	1.421	-	502	901	-	18	-	-
Secagem Térmica dos Lodos ³	125	-	47	78	-	-	-	-
Sistema Isolado Operados pela Sabesp								
Ligações Domiciliares	215	8	88	88	7	9	6	13
Redes Coletoras	540	32	253	163	47	15	10	20
Sistema de Afastamento (Coletores)	150	14	96	40	-	-	-	-
Estações de Tratamento de Esgotos	400	-	168	225	-	-	2	5
Sistema Isolados não Operados pela Sabesp								
Ligações Domiciliares	99	1	51	13	6	12	4	12
Redes Coletoras	332	27	157	40	20	1	49	38
Sistema de Afastamento (Coletores)	2	-	-	2	-	-	-	-
Estações de Tratamento de Esgotos	31	-	-	31	-	-	-	-
Subtotal Sistema Principal	6.665	542	2.362	3.138	230	53	177	163
Subtotal Sistema Isolados Operados pela Sabesp	1.305	54	601	516	54	24	18	38
Subtotal Sistema Isolados não Operados pela Sabesp	464	28	208	86	26	13	53	50
Total	8.434	624	3.171	3.740	310	90	248	251

Fonte: Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo - Relatório Síntese, 2010.

Notas:(1) Coletores, Interceptores e Estações Elevatórias Principais e Reversões dos Sistemas Isolados para o Sistema Principal.

(2) Inclui as ampliações necessária para recebimento dos esgotos dos municípios Permissionários.

(3) Investimentos de acordo com a proposta apresentada no item 8.3.9 deste Relatório Síntese

2.3 Resíduos Sólidos

2.3.1 Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos na RMSP

A Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabeleceu como princípios da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, nesta ordem de prioridade.

Estabeleceu também que a elaboração de planos estaduais de resíduos sólidos e de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para o acesso a recursos, incentivos e financiamentos da União relacionados à gestão de resíduos sólidos. Tem prioridade no acesso aos recursos os Estados que instituírem microrregiões para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos. Assim, “além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.”

Quanto aos planos de resíduos sólidos para as regiões metropolitanas, estes deverão contemplar as questões que devem ser enfrentadas regionalmente, com destaque para a definição de um Plano de Investimentos, envolvendo programas, projetos e ações de curto, médio e longo prazos, além de um Plano de Implementação, possibilitando aos municípios atender às urgentes exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A gestão de resíduos sólidos é tema de interesse comum metropolitano e, como tal, deve ser tratada de forma articulada entre os municípios, buscando soluções para a destinação e o tratamento dos resíduos gerados e a disposição final de rejeitos inaproveitáveis através de uma discussão regional na perspectiva de construir um novo modelo de gestão compartilhada envolvendo todos os municípios da região. Neste contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Estadual de Resíduos Sólidos definem que os Estados devem incentivar a formação de consórcios ou outras formas de cooperação entre municípios a fim de racionalizar e melhorar a gestão dos resíduos sólidos.

Enfrentar a tarefa de equacionar a gestão integrada dos resíduos sólidos na RMSP significa assumir como meta o tratamento integral dos RSUs gerados. Isto envolve alternativas e soluções cada vez mais complexas para todas as etapas – integradas e compartilhadas –, desde a geração dos resíduos, os tipos de coleta e tratamento, as áreas de transbordo, a reabilitação das áreas degradadas e recuperação daquelas contaminadas até a adequação e capacitação dos recursos humanos, técnicos e financeiros às diferentes realidades municipais.

O avanço no trato das questões de resíduos sólidos requer articulação de ações conjuntas entre os municípios, adotando-se, como premissa, a abordagem regional em face das características atuais e da dinâmica do processo de desenvolvimento regional.

Na Tabela 15, são apresentados os arranjos intermunicipais existentes na RMSP e os municípios integrantes, de acordo com o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

É importante destacar que reconhecer a existência desses arranjos intermunicipais instituídos na RMSP não significa dizer que neles há o tratamento específico ou ainda o desenvolvimento de atividades voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos. Porém, em muitos deles a identidade e o arranjo regional entre os municípios já existe, o que pode vir a facilitar negociações futuras de soluções compartilhadas no âmbito dos resíduos sólidos. Portanto, frente ao adensamento e conurbação da rede urbana regional, e aos consórcios que já se configuraram ao longo do tempo, a elaboração de um plano metropolitano de resíduos sólidos se faz necessária, entre outros motivos, para a orientação dessas importantes estruturas de gestão.

Tabela 15: Arranjos intermunicipais existentes na RMSP.

Denominação	Integrantes	Área de atuação
CIMBAJU - Consórcio Intermunicipal dos municípios da Bacia do Juquery.	Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã.	Meio ambiente/ saneamento
CONISUD - Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo.	Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.	Meio ambiente/ recursos hídricos
CONDEMAT - Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê.	Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Isabel e Suzano.	Meio ambiente/ resíduos sólidos
CIABC - Consórcio Intermunicipal Grande ABC.	Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul.	Meio ambiente/ recursos hídricos
CIOESTE- Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo.	Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba.	Meio ambiente/ saneamento/ resíduos sólidos
CIPAS - Consórcio Intermunicipal para aterro sanitário de Biritiba Mirim.	Biritiba Mirim e Salesópolis.	Resíduos sólidos
Consórcio para a Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos	Ferraz de Vasconcelos, Poá e Suzano.	Resíduos sólidos

Fonte: Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (SMA,2014)

2.3.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na RMSP

A quantidade de resíduos sólidos produzidos, crescente a cada ano, constitui-se ainda um problema metropolitano, na medida que limitações físicas e ambientais restringem sua disposição indiscriminada em porções significativas do território de vários municípios. Desta maneira, é necessário que soluções para a problemática em questão sejam integradas e compartilhadas entre os diversos municípios, órgãos setoriais de governo e comunidades.

Como nem todo o lixo produzido é coletado, é comum o dejetos de resíduos, muitas vezes tóxicos e nocivos à saúde e ao meio ambiente, junto a cursos d'água, ao longo de estradas e em terrenos baldios. Aliás, uma parcela considerável do lixo coletado pelos serviços municipais de limpeza pública tem sido disposta sem respeitar os mínimos padrões sanitários e de proteção ambiental. Outro fator relevante a ser considerado é que a disposição inadequada dos resíduos sólidos ao longo das últimas décadas, legou, para muitos municípios, expressivos passivos ambientais, os quais comprometem significativamente a qualidade ambiental da Região.

A realização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos são de competência municipal e podem ser efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana, com infraestrutura e recursos próprios para essa finalidade ou por serviço terceirizado. As atividades de transporte, tratamento e disposição final de resíduos na RMSP extrapolam os limites territoriais e, em consequência, as competências legislativas municipais. Na verdade, envolvem interesses dos municípios, da sua população e do Estado que, em conjunto, devem encontrar soluções técnicas, jurídicas e políticas para resolver o problema.

A preocupação com as quantidades sempre crescentes de resíduos e as usuais formas de tratamento e disposição inadequadas são agravadas pela falta de novas áreas disponíveis na RMSP. Considerando-se as áreas com restrições legais (APAs), no caso da RMSP, os municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra apresentam 100% de seus territórios dentro da área de Proteção aos Mananciais, o que os impede de construir aterro sanitário.

Para a caracterização dos resíduos sólidos urbanos, foram analisadas diferentes informações secundárias disponíveis em fontes como: o Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010) o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2014 (CETESB, 2015), o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos-2013 (SNIS, 2015) e o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (SMA, 2014).

Na Região Metropolitana de São Paulo, estima-se que tenham sido produzidas diariamente, em 2014, cerca de 20 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), o que representa 54% dos resíduos sólidos urbanos gerados no estado de São Paulo. Conforme projeção apresentada no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, a metrópole produzirá em 2030, cerca de 42 mil toneladas diárias de RSU. De acordo com a Tabela 16, São Paulo responde por mais da metade (57%) do total de RSU gerados na região metropolitana, com 11.720 t/dia, seguida por Guarulhos (7,09%) São Bernardo do Campo (4,3%), Osasco (3,74%) e Santo André (2,81%).

Com relação à situação da coleta dos resíduos sólidos nos municípios da RMSP, foram consultadas informações no Censo do IBGE 2010 (Tabela 17), quanto aos domicílios particulares permanentes. Conforme a Tabela 16, verifica-se que o município de Jujutiba apresenta o menor atendimento na RMSP, com 86,7%, sendo que os municípios com os maiores índices foram: São Caetano do Sul (100%), Barueri, Jandira e Santo André (99,9%). De maneira geral, verifica-se que mais da metade dos municípios da RMSP apresentam índice acima de 99% e que a coleta está amplamente disseminada. O Mapa 05 apresenta o atendimento por coleta dos resíduos sólidos, segundo setor censitário, na RMSP.



Tabela 16: Geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios da RMSP

Municípios	Resíduos sólidos urbanos (t/dia)
Arujá	63,48
Barueri	233,60
Biritiba-Mirim	21,17
Caieiras	73,74
Cajamar	55,43
Carapicuíba	351,07
Cotia	202,78
Diadema	368,65
Embu das Artes	233,15
Embu-Guaçu	52,01
Ferraz de Vasconcelos	156,92
Francisco Morato	149,55
Franco da Rocha	119,25
Guararema	16,88
Guarulhos	1443,42
Itapecerica da Serra	147,56
Itapevi	198,23
Itaquaquecetuba	313,87
Jandira	105,71
Juquitiba	16,49
Mairiporã	63,36
Mauá	403,90
Mogi das Cruzes	348,17
Osasco	762,60
Pirapora do Bom Jesus	12,16
Poá	100,02
Ribeirão Pires	107,68
Rio Grande da Serra	38,18
Salesópolis	7,39
Santa Isabel	34,13
Santana do Parnaíba	111,44
Santo André	778,38
São Bernardo do Campo	877,71
São Caetano do Sul	141,48
São Lourenço Da Serra	9,58
São Paulo	11720,00
Suzano	245,25
Taboão da Serra	241,49
Vargem Grande Paulista	38,30
Total	20.364,18

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - 2014 (CETESB, 2015)

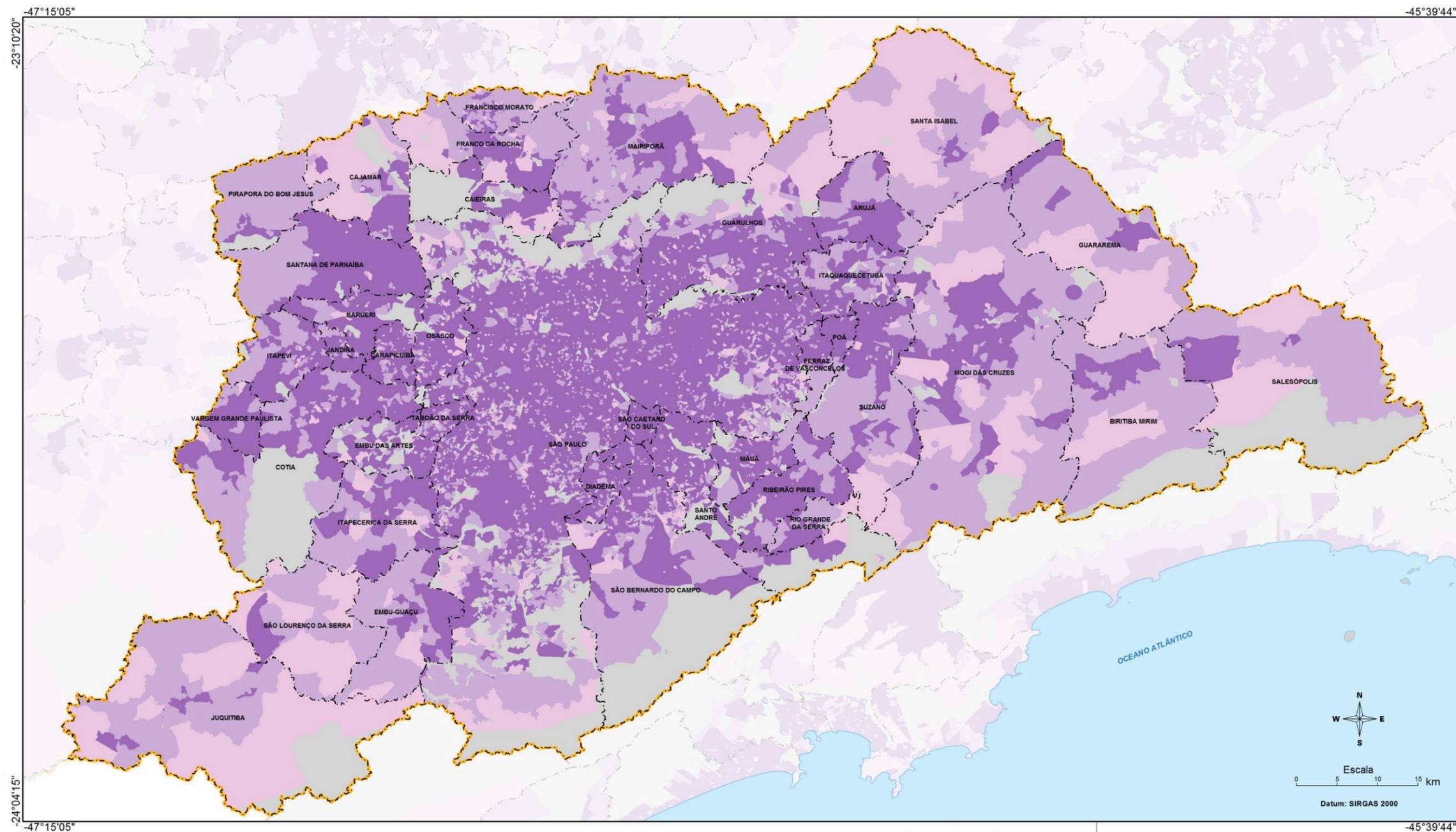
Tabela 17: Domicílios particulares permanentes atendidos com coleta de lixo na RMSP

Municípios	Domicílios Particulares Permanentes		
	Total	Com coleta de lixo	domicílios atendidos (%)
Arujá	21.436	21.285	99,3
Barueri	71.790	71.734	99,9
Biritiba Mirim	8.400	7.937	94,5
Caieiras	25.411	25.350	99,8
Cajamar	19.269	19.078	99
Carapicuíba	108.592	108.022	99,5
Cotia	59.038	58.621	99,3
Diadema	117.344	116.888	99,6
Embu das Artes	68.225	67.758	99,3
Embu Guaçu	18.117	17.732	97,9
Ferraz de Vasconcelos	48.383	47.956	99,1
Francisco Morato	43.941	43.012	97,9
Franco da Rocha	36.267	35.620	98,2
Guararema	7.759	7.583	97,7
Guarulhos	360.540	359.271	99,6
Itapecerica da Serra	42.789	42.303	98,9
Itapevi	57.604	57.156	99,2
Itaquaquecetuba	89.670	88.604	98,8
Jandira	32.536	32.512	99,9
Juquitiba	8.803	7.628	86,7
Mairiporã	23.211	22.183	95,6
Mauá	125.348	125.103	99,8
Mogi das Cruzes	116.418	114.388	98,3
Osasco	201.894	200.461	99,3
Pirapora do Bom Jesus	4.384	4.255	97,1
Poá	30.570	30.443	99,6
Ribeirão Pires	33.844	33.682	99,5
Rio Grande da Serra	13.191	13.018	98,7
Salesópolis	4.680	4.520	96,6
Santa Isabel	15.299	14.699	96,1
Santana de Parnaíba	31.610	31.444	99,5
Santo André	215.617	215.422	99,9
São Bernardo do Campo	239.174	238.777	99,8
São Caetano do Sul	50.492	50.490	100
São Lourenço da Serra	4.296	4.062	94,6
São Paulo	3.574.286	3.566.625	99,8
Suzano	74.764	73.866	98,8
Taboão da Serra	72.314	72.274	99,9
Vargem Grande Paulista	12.541	12.475	99,5
Total	6.089.847	6.064.237	99,3

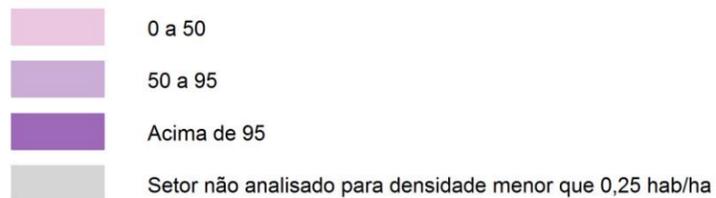
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010



Mapa 5: Domicílios atendidos pela coleta de lixo, por setor censitário



Domicílios Atendidos por Coleta de Lixo (%) - 2010



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



Mapa de Inserção



PDUI
PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

COLETA DE LIXO

5

CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo

**GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO**
Secretaria da Casa Civil

Fonte: Emplasa 2014; IBGE, 2010
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Quanto a destinação final dos resíduos sólidos urbanos da RMSP, muitos municípios não possuem áreas disponíveis para a instalação de aterros sanitários e acabam enviando seus resíduos para outros municípios. A Figura 6 e a Tabela 18 a seguir, apresentam respectivamente, fluxo de resíduos sólidos urbanos os locais de disposição na RMSP.

Figura 6: Fluxo de resíduos sólidos urbanos na RMSP

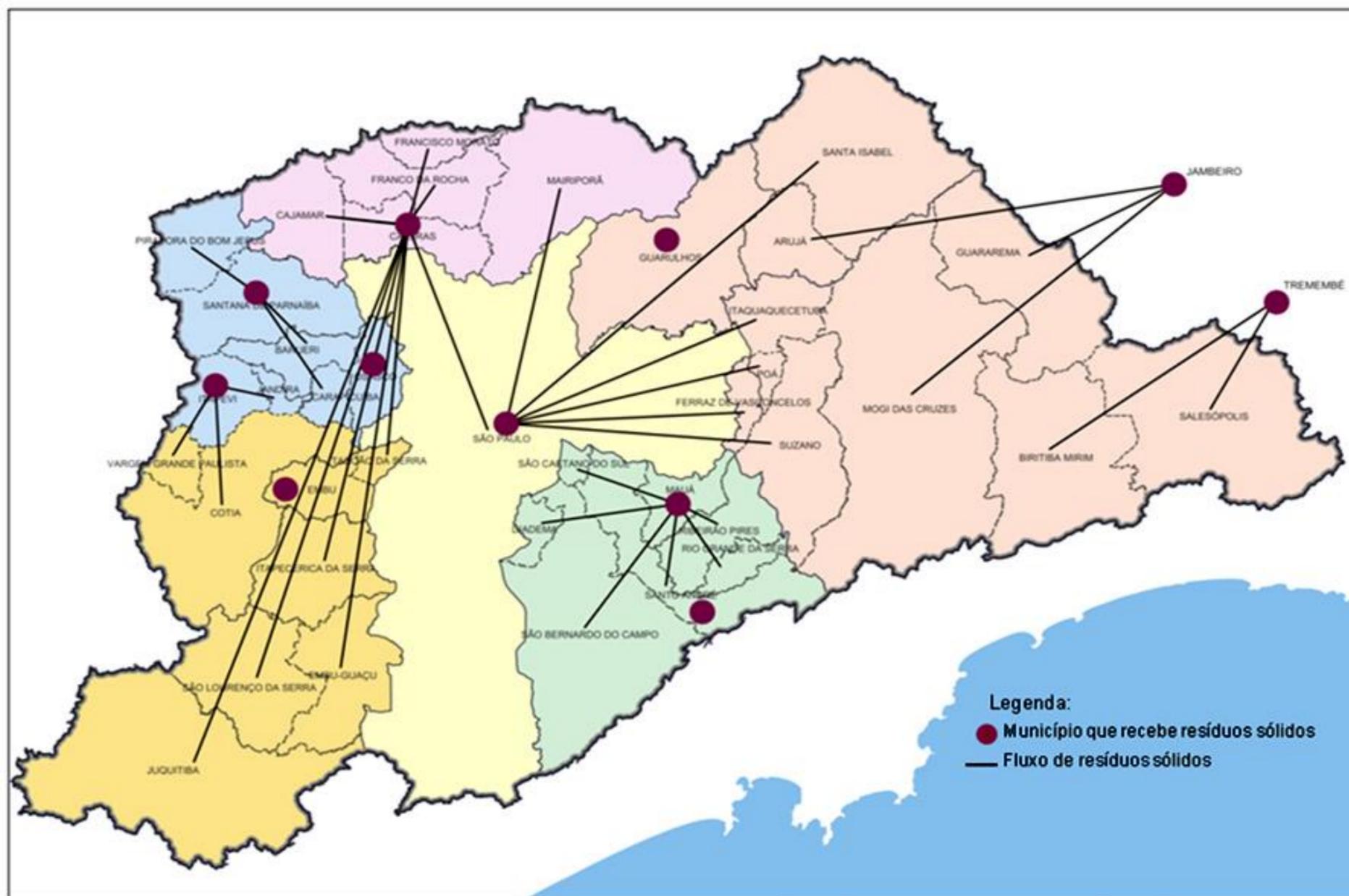


Tabela 18: Disposição de resíduos sólidos urbanos na RMSP

Municípios	Município receptor
Arujá	Jambeiro
Barueri	Santana de Parnaíba
Biritiba-Mirim	Tremembé
Caieiras	Caieiras
Cajamar	Caieiras
Carapicuíba	Santana de Parnaíba
Cotia	Itapevi
Diadema	Mauá
Embu das Artes	Embu das Artes
Embu-Guaçu	Caieiras
Ferraz de Vasconcelos	São Paulo
Francisco Morato	Caieiras
Franco da Rocha	Caieiras
Guararema	Jambeiro
Guarulhos	Guarulhos
Itapeçerica da Serra	Caieiras
Itapevi	Itapevi
Itaquaquecetuba	São Paulo
Jandira	Itapevi
Juquitiba	Caieiras
Mairiporã	São Paulo
Mauá	Mauá
Mogi das Cruzes	Jambeiro
Osasco	Osasco
Pirapora do Bom Jesus	Santana de Parnaíba
Poá	São Paulo
Ribeirão Pires	Mauá
Rio Grande da Serra	Mauá
Salesópolis	Tremembé
Santa Isabel	São Paulo
Santana do Parnaíba	Santana de Parnaíba
Santo André	Mauá
Santo André	Santo André
São Bernardo do Campo	Mauá
São Caetano do Sul	Mauá
São Lourenço da Serra	Caieiras
São Paulo	São Paulo
São Paulo	Caieiras
Suzano	São Paulo
Taboão da Serra	Caieiras
Vargem Grande Paulista	Itapevi

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - 2014 (CETESB, 2015)

2.3.3 Condições ambientais da disposição final

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos reflete as condições ambientais da disposição final de RSU, a partir de dados e informações coletados e consolidados até 2014. São apresentados os Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas - IQR-Valas e de Qualidade de Usinas de Compostagem – IQC, estratificado em duas faixas de enquadramento: inadequada (0,0 a 7,0) e adequada (7,1 a 10,0). Na Tabela 19, tendo como base essa metodologia, verificou-se que todos os municípios da RMSP dispõem seu resíduo em instalações enquadradas na condição adequada.

Comparativamente a anos anteriores, houve o aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão de resíduos sólidos, bem como das condições ambientais dos locais de disposição de resíduos. Isso se deveu ao conjunto de ações, apoio e à orientação técnica prestados aos municípios, além da adoção de políticas públicas exercidas pela SMA e CETESB.

Ações governamentais voltadas à solução dos problemas ambientais e sanitários, tais como o Programa de Aterro em Valas, o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), estão discriminadas na Tabela 19, nos municípios os quais as ações foram implantadas

Apesar das condições ambientais da disposição final em todos os aterros da RMSP serem consideradas adequadas, deve-se atentar ao fato de que áreas destinadas à disposição e ao tratamento estão praticamente esgotadas ou com previsão de esgotamento em curto prazo. Viabilizar a ampliação dessas áreas e encontrar outras adequadas à implantação de novos aterros sanitários está cada vez mais difícil, além de se ter que atender a legislações cada vez mais restritivas. Com base nisso, é necessário um empenho governamental no sentido de reduzir a quantidade de resíduo encaminhado para este fim.



Tabela 19: IQR e enquadramento dos municípios da RMSP

Municípios	UGRHI	2014	
		IQR	Enquadramento
Arujá *	6	10	A
Barueri	6	8,6	A
Biritiba-Mirim * §	6	10	A
Caieiras	6	8,4	A
Cajamar *	6	8,4	A
Carapicuíba *	6	8,6	A
Cotia *	6	9,1	A
Diadema *	6	7,6	A
Embu das Artes * §	6	7,3	A
Embu-Guaçu * §	6	8,4	A
Ferraz de Vasconcelos *	6	9,5	A
Francisco Morato *	6	8,4	A
Franco da Rocha §	6	8,4	A
Guararema *	2	10	A
Guarulhos	6	9,6	A
Itapecerica da Serra * §	6	8,4	A
Itapevi *	6	9,1	A
Itaquaquecetuba *	6	9,5	A
Jandira * §	6	9,1	A
Juquitiba * §	11	8,4	A
Mairiporã *	6	9,5	A
Mauá *	6	7,6	A
Mogi das Cruzes	6	10	A
Osasco	6	9,1	A
Pirapora do Bom Jesus *	6	8,6	A
Poá *	6	9,5	A
Ribeirão Pires §	6	7,6	A
Rio Grande da Serra	6	7,6	A
Salesópolis *	6	10	A
Santa Isabel *	2	9,5	A
Santana do Parnaíba	6	8,6	A
Santo André *	6	7,6	A
Santo André *	6	9,2	A
São Bernardo do Campo	6	7,6	A
São Caetano do Sul *	6	7,6	A
São Lourenço da Serra * §	11	8,4	A
São Paulo	6	9,6	A
São Paulo	6	8,4	A
Suzano §	6	9,5	A
Taboão da Serra *	6	8,4	A
Vargem Grande Paulista * §	10	9,1	A

(A) Condição Adequada (*) FECOP (#) Programa Aterro Sanitário em Valas (§) FEHIDRO
 Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos-2014 (CETESB, 2015).



2.4. Macrodrenagem na Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP situa-se, em sua maior parte, na bacia hidrográfica do Alto Tietê, que corresponde à bacia do Rio Tietê no trecho a montante da Barragem de Rasgão, no município de Pirapora do Bom Jesus, até sua nascente, no município de Salesópolis. O sistema principal de macrodrenagem da área central urbanizada da região metropolitana de São Paulo, na bacia do Alto Tietê, é constituído pelos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.

O rio Tietê encontra-se retificado e canalizado no trecho entre a barragem da Penha e o reservatório Edgard de Souza. Este trecho do rio Tietê foi objeto de uma obra do governo do Estado de aprofundamento e ampliação de sua calha para aumentar a sua capacidade de escoamento das vazões de cheia da região, executada pelo Departamento de Águas de Energia Elétrica – DAEE.

O rio Pinheiros, totalmente retificado e canalizado, possui diversas estruturas hidráulicas – barragens, comportas e estações elevatórias – que permitem a inversão do fluxo das águas em direção ao reservatório Billings. Este sistema, operado pela Empresa Metropolitana de Águas e Energia – EMAE, implantado originalmente para geração de energia elétrica na Usina de Henry Borden, no município de Cubatão, é atualmente utilizado para o controle de cheias em ocasiões de chuvas excessivas.

O rio Tamanduateí encontra-se canalizado desde a sua foz no rio Tietê até a foz do ribeirão dos Meninos, na divisa dos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul.

A região metropolitana de São Paulo é uma região densamente ocupada. O processo de urbanização da região, que se acelerou a partir dos anos 1960, trouxe como consequência a impermeabilização do solo e a ocupação das várzeas dos cursos d'água, áreas antes destinadas ao armazenamento natural das águas, gerando a ampliação das áreas sujeitas às inundações. Quando o solo não está impermeabilizado e possui cobertura arbórea, sua capacidade de retenção da água das chuvas é elevada. Com a impermeabilização dos solos e retirada da vegetação, praticamente toda a água das chuvas corre diretamente para os rios e a capacidade de infiltração desce para quase zero na maior parte da área urbanizada, aumentando o volume e a velocidade do escoamento superficial e, conseqüentemente, as vazões de cheia. A esse problema acrescenta-se a prática de canalizações dos rios e córregos, muitas vezes de forma radical, transferindo a ocorrência das inundações para áreas a jusante e não resolvendo o problema, uma vez que a região continua crescendo de modo descontrolado, exigindo medidas cada vez mais complexas para minimizar os impactos do regime hidrológico.

Como fator de agravamento, as periferias da área urbanizada ocupam hoje porções de solo provenientes de rochas decompostas em encostas de grandes declividades e sujeitas a erosão. Nesses solos rochosos do complexo cristalino, a ocupação indiscriminada provoca erosão que carrega sedimentos para o leito dos rios. Associada à erosão, vale destacar o lançamento indiscriminado de lixo orgânico e resíduos inertes nas vias e terrenos vagos, principalmente nas áreas periféricas. Estes processos diminuem a capacidade de vazão das bacias hidrográficas, em virtude do assoreamento, provocando a subida do nível das águas a jusante e agravando o problema das inundações.

De uma forma geral, o processo de urbanização não considerou o aspecto ambiental, com conseqüências para a população, especialmente no que se refere a enchentes. As medidas exigidas para o equacionamento desses problemas deparam sempre com os altos custos das obras corretivas, o que faz com que as soluções sejam adiadas com o conseqüente agravamento das inundações.

Para melhor compreensão da problemática das enchentes na região metropolitana de São Paulo, as mesmas podem ser classificadas em dois tipos, não totalmente independentes, quais sejam:

- aquelas que ocorrem ao longo dos rios Tietê, Pinheiros e baixo Tamanduateí, ocupando extensas áreas e que trazem grandes transtornos à metrópole pela interdição das avenidas marginais desses rios, que se constituem das mais importantes do sistema viário metropolitano; e
- aquelas que ocorrem ao longo dos córregos e ribeirões e que estão distribuídas em diversos pontos da malha urbana do território metropolitano.

Em virtude do agravamento dos problemas de inundações nas áreas urbanizadas da região metropolitana, em 1983, o governo do Estado, por intermédio do Conselho Deliberativo da Grande São Paulo (Codegran), aprovou as diretrizes básicas do Plano Imediato para Combate às Enchentes na região metropolitana de São Paulo.

Nesta época, a Emplasa – órgão de planejamento da região metropolitana de São Paulo – formulou as *Diretrizes Metropolitanas de Drenagem de Águas Pluviais*, de 1981, e executou diversos planos e projetos de drenagem de águas pluviais para os municípios da região metropolitana de São Paulo, que procuravam integrar o planejamento amplo da bacia com a realidade socioeconômica da época.

Em 1984, a Emplasa elaborou o Programa Emergencial de Controle de Enchentes na Região Metropolitana de São Paulo, que buscou enfocar os problemas de inundações, propondo estruturas mais simples e baratas, juntamente com serviços de limpeza, desobstrução e desassoreamento que, se efetivados, reduziriam significativamente o porte e as ocorrências de inundações na região metropolitana de São Paulo. Esse programa orientou uma série de medidas executadas pelo governo do Estado e pelos municípios, mas as ações implementadas se mostravam muito aquém das necessidades e deparavam-se com a ausência de uma articulação mais efetiva entre os entes envolvidos e com a precariedade da logística disponível.

Enquanto, por um lado, existiam iniciativas buscando tratar a questão da macrodrenagem de forma mais ampla e integrada, considerando os diversos aspectos que interferem substancialmente na dinâmica dos cursos d'água, por outro, persistia uma cultura de resolver pontualmente os problemas, com ações de combate às enchentes que se baseavam na simples ampliação dos canais e galerias, transferindo os pontos de inundação para outros locais, muitas vezes para municípios à jusante.

A análise e implantação de soluções para as questões drenagem urbana é um dos aspectos do saneamento ambiental que tem sido um dos maiores desafios dos planejadores e administradores dos grandes centros urbanos do mundo. Como tais soluções não envolvem apenas obras, mas também recomendações quanto ao gerenciamento da drenagem, o disciplinamento de uso e ocupação de solo, de competência das administrações municipais, educação ambiental e outras medidas ditas não estruturais, é necessário que tal planejamento seja o mais abrangente possível, envolvendo, em sua realização, os representantes dos diversos agentes e órgãos responsáveis pela gestão da infraestrutura, saneamento básico, meio ambiente e da sociedade civil como um todo.

A partir de 1993 iniciou-se uma mudança de paradigma na adoção de soluções estruturais para o problema da macrodrenagem urbana, com ações centradas na retenção e amortecimento dos picos. As bacias deveriam controlar suas próprias enchentes, aliviando os pontos mais baixos e/ou bacias de jusante, ou ainda, trechos já canalizados que não poderiam ser ampliados. É dentro de tal conceito que é proposto a implantação de reservatórios de retenção, conhecidos como "piscinões". A função dos reservatórios de retenção é atenuar o pico da onda de enchente através da acumulação localizada dos grandes volumes de escoamento superficial decorrentes da urbanização e conseqüente impermeabilização do solo, descarregando apenas vazões compatíveis com a capacidade do canal a jusante desse ponto.

Entre 1993 e 1998, a prefeitura do município de São Paulo projetou e implantou os primeiros reservatórios de retenção - "piscinões" no município: Pacaembu, na área central do município, Águas Espraiadas, na zona sul, Guaraú, Bananal e Rio das Pedras, na zona norte, além de cinco "piscinões" na bacia do rio Aricanduva, na zona leste do município: Caguaçu, Aricanduva I, II e III e Limoeiro.

2.4.1 Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê

No âmbito metropolitano, em função da persistência dos problemas de inundações na região metropolitana de São Paulo, o governo do Estado, através do DAEE elaborou, em 1998, o primeiro "*Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê*" - PDMAT, adotando uma abordagem integrada dos problemas em todas as principais sub-bacias da bacia hidrográfica do Alto Tietê. O primeiro PDMAT buscou complementar as obras e ações de melhoria hidráulica dos rios Tietê e Tamanduateí, necessárias a um conjunto de soluções modulares, por sub-bacias, que permitiriam sua execução por etapas.

O primeiro Plano Diretor de Macrodrenagem - PDMAT priorizou a análise e proposição de medidas e ações para as seguintes bacias hidrográficas: Alto Tamanduateí, incluindo as sub-bacias do Ribeirão dos Meninos, Ribeirão dos Couros e do Córrego do Oratório, Córrego Pirajussara, Rio Aricanduva, Médio Juqueri e Rio Baquirivu.

O Mapa 6 mostra a localização das bacias hidrográficas analisadas no primeiro PDMAT.

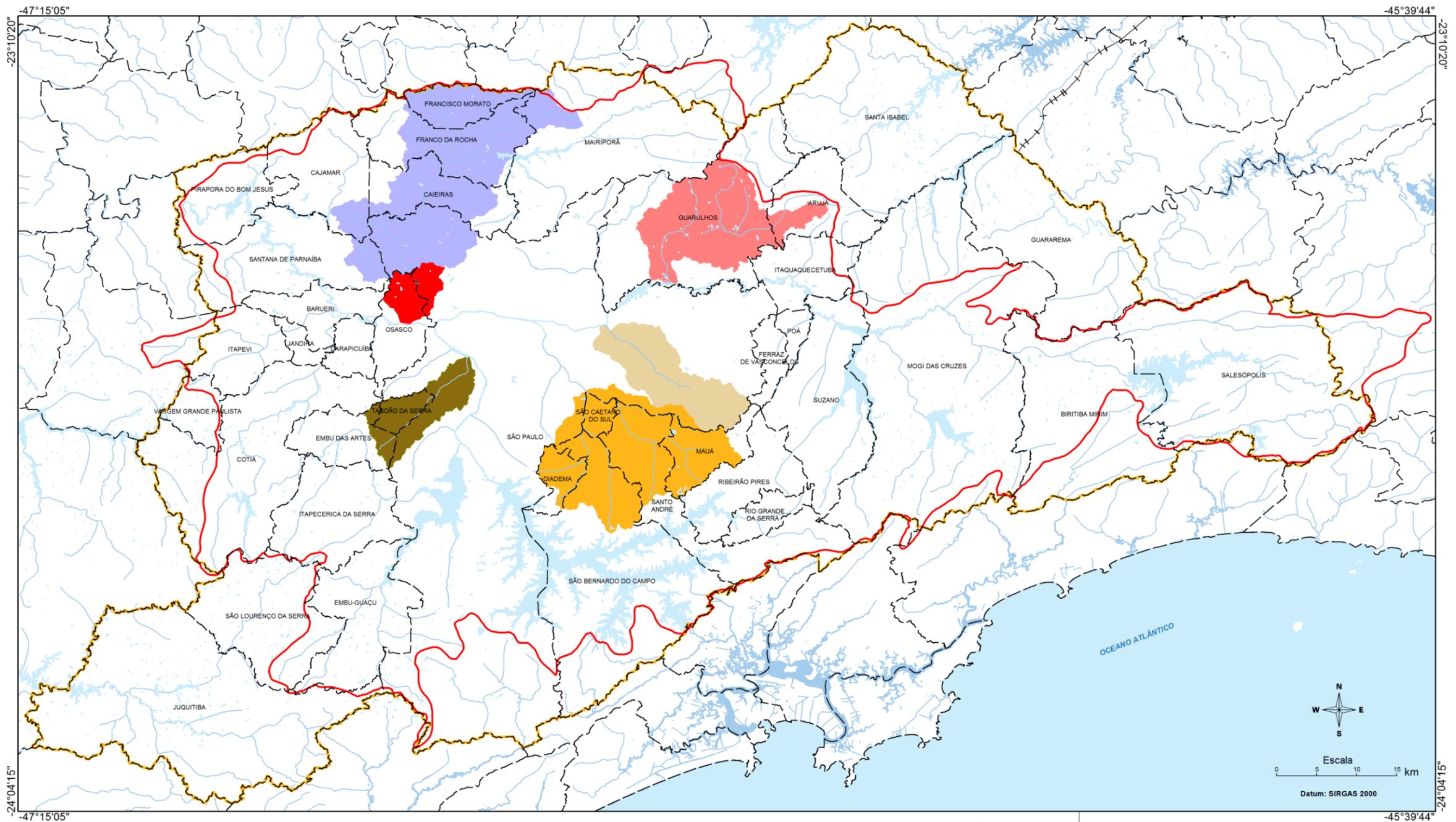
O Plano Diretor de Macrodrenagem visou, em síntese, diagnosticar os problemas existentes ou previstos no horizonte do projeto (2020) e determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes, pré-dimensioná-las e hierarquizá-las.

O Plano introduziu como uma das premissas fundamentais para o desenvolvimento dos estudos e diagnósticos a fixação do conceito da chamada "vazão de restrição". Há um limite físico para a expansão e aumento de capacidade hidráulica de escoamento dos principais cursos d'água drenantes da bacia do Alto Tietê, como é o caso específico das calhas dos rios Tietê e Tamanduateí. Assim sendo, uma vez diagnosticada a capacidade restritiva de um certo curso d'água receber contribuições de águas pluviais oriundas da parte de montante, há que se buscar um conjunto de obras adequado na sua sub-bacia correspondente, de forma que a sua vazão de restrição não seja ultrapassada.

Com o objetivo de atenuar os picos das ondas de cheia das áreas de montante das bacias e descarregar apenas vazões compatíveis com as vazões de restrição dos trechos dos cursos d'água a jusante, conforme o conceito descrito anteriormente, é proposto a implantação de reservatórios de retenção, conhecidos como "piscinões".

Com base no primeiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê, o governo do Estado, através do DAEE, implantou, no período de 1998 a 2008, 30 reservatórios de retenção de cheias, distribuídos em três sub-bacias da bacia hidrográfica do Alto Tietê – Alto Tamanduateí, Pirajussara e Ribeirão Vermelho - na região metropolitana de São Paulo. A prefeitura do município de São Paulo também implantou 15 reservatórios, a maioria na sub-bacia do rio Aricanduva, também analisada no primeiro PDMAT, na zona leste da cidade. A Figura 7 mostra a localização desses reservatórios.

Mapa 6: Macrodrenagem Bacias hidrográficas de interesse



Bacias hidrográficas de interesse

- Bacia do Alto Tamanduateí
- Bacia do Rio Baquirivu
- Bacia do Médio Juqueri
- Bacia do Córrego do Aricanduva
- Bacia do Ribeirão Pirajussara
- Bacia do Ribeirão Vermelho

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal
- Limite UGRHI Alto Tietê
- Hidrografia

Mapa de Inserção



**MACRODRENAGEM
BACIAS HIDROGRÁFICAS
PDMAT 1**

6



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo

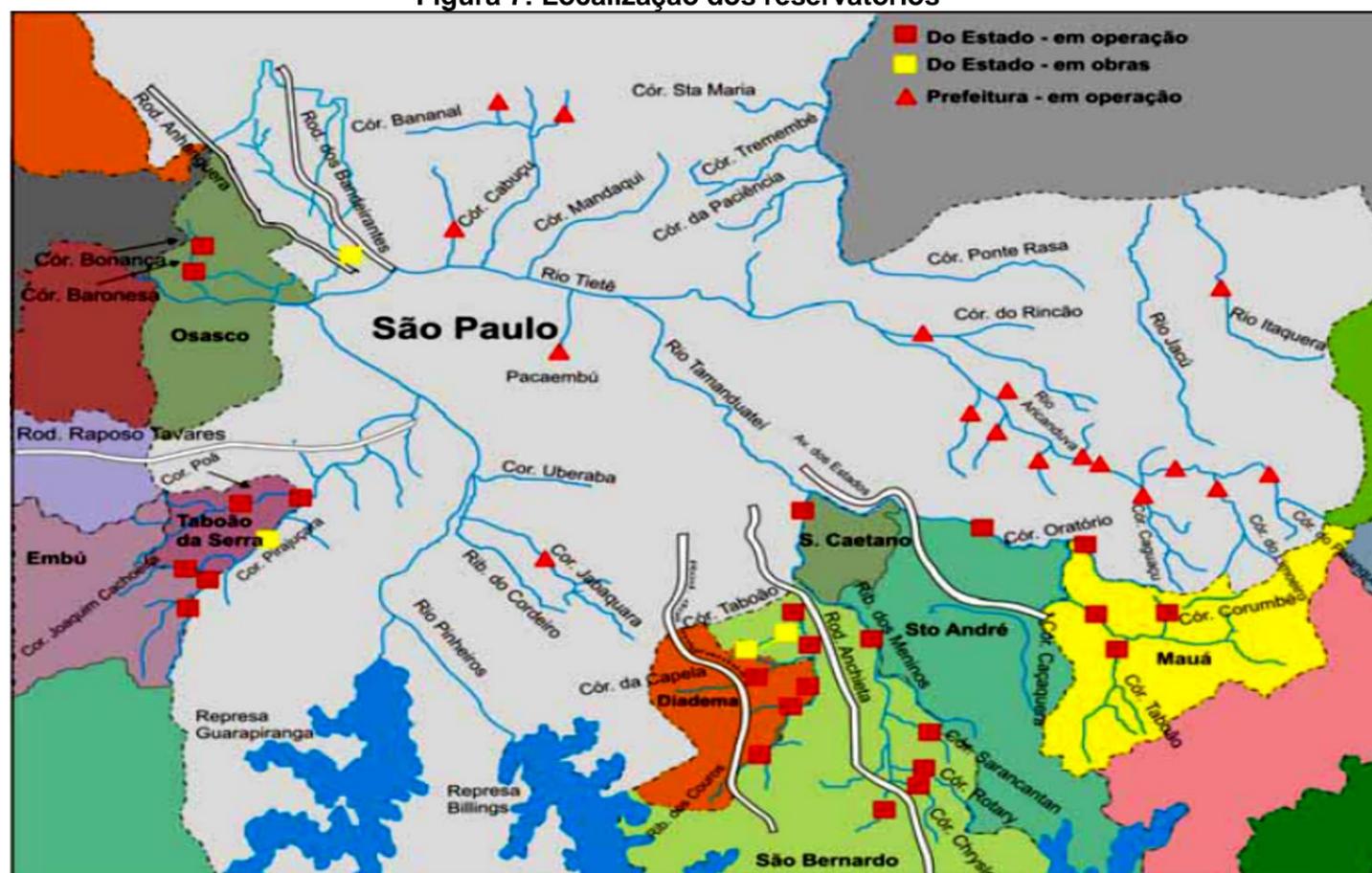


Fonte: Emplasa 2014; DAEE 2007
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Figura 7: Localização dos reservatórios



Fonte: DAEE, 2008

Em 2008, em virtude da dinâmica do processo de urbanização, o DAEE deu início à revisão e atualização do primeiro Plano Diretor de Macrodrenagem. Este segundo Plano Diretor de Macrodrenagem – PDMAT 2, desenvolvido nos mesmos moldes do anterior e com o mesmo objetivo de minimizar as inundações e, numa fase final, solucionar o problema, realizou uma revisão e atualização das medidas e ações propostas na primeira versão do plano, consultando-se, sob a coordenação do DAEE, as prefeituras e as principais entidades e órgãos ligados ao segmento de recursos hídricos, protagonistas da RMSP.

Foram incorporadas, nesta segunda versão do plano, entre outras medidas recomendadas, os chamados parques lineares nas áreas junto às várzeas de cursos d'água e introduziu-se a solução em polder, estrutura constituída de muro em concreto ou dique em solo, implantada ao longo das margens do rio, que atua como barreira contra o seu transbordamento. Foi sugerida, também, a uniformização dos procedimentos de análise hidráulica e hidrológica, a fim de possibilitar uma harmonização entre as ações dos vários órgãos das administrações estadual e municipal e das concessionárias responsáveis pelo gerenciamento da drenagem urbana nos vários municípios. Fora isso, um maior enfoque nas medidas não estruturais, no tocante a implantação de programas de educação ambiental e de sistemas de monitoramento e de alerta contra inundações, e a apresentação de propostas e recomendações relativas à legislação sobre uso e ocupação do solo.

Em 2011, iniciou-se a segunda revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem, ou seja, sua terceira versão - o PDMAT 3. Essa versão, além da revisão e atualização dos planos anteriores, ampliou o seu escopo, abrangendo toda a Bacia do Alto Tietê.

O PDMAT 3 montou uma consistente base de dados pertinentes às áreas de drenagem urbana e de recursos hídricos da Bacia do Alto Tietê, abrangendo os aspectos físicos, hidrológicos, hidráulicos, econômicos, sociais e institucionais. Adotou um modelo matemático consistente, associando à sua calibração a dados observados de precipitações, vazões e níveis d'água, disponíveis nos bancos de dados do radar meteorológico do DAEE e da rede telemétrica da Bacia do Alto Tietê. Com todos esses dados, praticamente contínuos no tempo, será possível a obtenção de resultados confiáveis nas simulações.

Como será aplicada modelação para bacia em geral, será possível avaliar a repercussão de uma intervenção num trecho de um determinado curso d'água, sobre todo o sistema de drenagem da bacia, ou seja, o modelo calibrado será uma eficiente ferramenta de avaliação de alternativas de solução. A partir dos resultados das simulações e os correspondentes diagnósticos da bacia, o plano indicará as ações propostas, envolvendo medidas estruturais e não estruturais.

2.4.2 Reservatórios de Retenção ("piscinões")

A Região Metropolitana de São Paulo possui atualmente 51 reservatórios de retenção ("piscinões") em operação, a maioria deles construídos pelo governo do Estado, através do DAEE, nas bacias do Ribeirão Vermelho, Alto Tamanduateí e Pirajuçara. O monitoramento, limpeza e segurança dos "piscinões" é de responsabilidade das prefeituras onde se localizam.

O município de São Paulo administra 20 "piscinões", a maioria deles localizados na bacia do rio Aricanduva, na zona leste da capital. Quatro deles foram construídos pelo DAEE: Anhanguera, na bacia do Ribeirão Vermelho, Jd. Maria Sampaio e Sharp, na bacia do Pirajuçara, e Oratório, na bacia do Tamanduateí.

O município de Santo André possui quatro "piscinões", construídos e monitorados pela prefeitura, da mesma forma que os municípios de Mogi das Cruzes, São Bernardo do Campo e Francisco Morato possuem, cada um deles, um "piscinão", construídos e monitorados pelas respectivas prefeituras.

Existem ainda três "piscinões" em construção, dois pelo DAEE (Olaria, na bacia do córrego Pirajuçara, e Guamiranga, na bacia do Alto Tamanduateí, ambos no município de São Paulo) e outro pela prefeitura de Ferraz de Vasconcelos.

Estão ainda previstos a implantação de mais nove "piscinões": dois no Canal de Circunvalação no Parque Ecológico do Tietê, quatro no município de Franco da Rocha, além de outros três (Jaboticabal, Miranda D'Aviz e Pindorama), na bacia do Alto Tamanduateí.

As ilustrações e tabelas a seguir mostram a localização e os dados referentes aos "piscinões" em operação, em obras e previstos nas bacias do Ribeirão Vermelho, Alto Tamanduateí e Pirajuçara.

Figura 8: Piscinões - Bacia do Ribeirão Vermelho



Fonte: DAEE, 2015

Tabela 20: Piscinões - Bacia do Ribeirão Vermelho

Piscinão	Município	Investimento	Capacidade
1 Rochdalle	Osasco	R\$ 2,4 milhões	25 mil m ³
2 Bonança	Osasco	R\$ 6,1 milhões	62 mil m ³
3 Anhanguera	São Paulo	R\$ 17,0 milhões	160 mil m ³
Total		R\$ 25,5 milhões	247 mil m³

Fonte: DAEE, 2015

Figura 9: Piscinões - Bacia do Alto Tamanduaté



Fonte: DAEE, 2015

Tabela 21: Piscinões - Bacia do Alto Tamanduaté

Piscinão	Município	Investimento	Capacidade
1 Canarinhos	São Bernardo do Campo	R\$ 7,1 milhões	95 mil m ³
2 Paço Municipal	Mauá	R\$ 3,9 milhões	136 mil m ³
3 Vila Rosa	São Bernardo do Campo	R\$ 7,9 milhões	113 mil m ³
4 Piraporinha	Diadema	R\$ 6,6 milhões	85 mil m ³
5 Bombeiros	São Bernardo do Campo	R\$ 5,6 milhões	34 mil m ³
6 Fac. Medicina	Santo André	R\$ 7,5 milhões	120 mil m ³
7 Ecovias Imigrantes	Diadema	R\$ 7,5 milhões	120 mil m ³
8 Chrysler	São Bernardo do Campo	R\$ 5,6 milhões	190 mil m ³
9 Corumbé	Mauá	R\$ 7,7 milhões	105 mil m ³
10 Petrobrás	Mauá	R\$ 21,6 milhões	800 mil m ³
11 Mercedes Benz	Diadema	R\$ 5,3 milhões	140 mil m ³
12 Volks Demarchi	São Bernardo do Campo	R\$ 8,7 milhões	170 mil m ³
13 Sônia Maria	Mauá	R\$ 7,1 milhões	120 mil m ³
14 Mercedes Paulicéia	São Bernardo do Campo	R\$ 17,1 milhões	380 mil m ³
15 São Caetano	São Caetano do Sul	R\$ 8,6 milhões	235 mil m ³
16 Ford Taboão	São Bernardo do Campo	R\$ 17,5 milhões	340 mil m ³
17 Oratório	Santo André	R\$ 17,7 milhões	320 mil m ³
18 Taboão	São Bernardo do Campo	R\$ 9,2 milhões	180 mil m ³
19 Ford Fábrica	São Bernardo do Campo	R\$ 7,2 milhões	82 mil m ³
20 Guamiranga*	São Paulo	R\$ 120 milhões	850 mil m ³
21 Miranda D'Aviz**	Mauá	R\$ 20 milhões	100 mil m ³
22 Pindorama**	São Bernardo do Campo	R\$ 10 milhões	35 mil m ³
23 Jaboticabal**	Diadema	R\$ 76 milhões	900 mil m ³
Total		R\$ 405,4 milhões	5.650 mil m³

Nota: * em construção; ** previstos

Fonte: DAEE, 2015

Figura 10: Piscinões - Bacia do Pirajuçara



Fonte: DAEE, 2015

Tabela 22: Piscinões - Bacia do Pirajuçara

Piscinão	Município	Investimento	Capacidade
1 Nova República	Embu	R\$ 6,9 milhões	110 mil m ³
2 Parque Pinheiros	Taboão da Serra	R\$ 5,2 milhões	117 mil m ³
3 Portuguesinha	Taboão da Serra	R\$ 7,0 milhões	120 mil m ³
4 CPTM/Maria Sampaio	São Paulo	R\$ 8,1 milhões	120 mil m ³
5 Eliseu de Almeida	São Paulo/Taboão da Serra	R\$ 11,7 milhões	113 mil m ³
6 Sharp	São Paulo	R\$ 34,6 milhões	500 mil m ³
SubTotal		R\$ 73,5 milhões	1.080 mil m³
7 Olaria*	São Paulo	R\$ 27,6 milhões	120 mil m ³
Total		R\$ 101,1 milhões	1.200 mil m³

Nota: * em construção

Fonte: DAEE, 2015

3. Indicadores ambientais

Os principais indicadores considerados nesta etapa do diagnóstico foram: ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município), Cobertura Vegetal Natural e Balanço Hídrico, os quais são apresentados nos mapas 07, 08 e 09, respectivamente, a seguir.

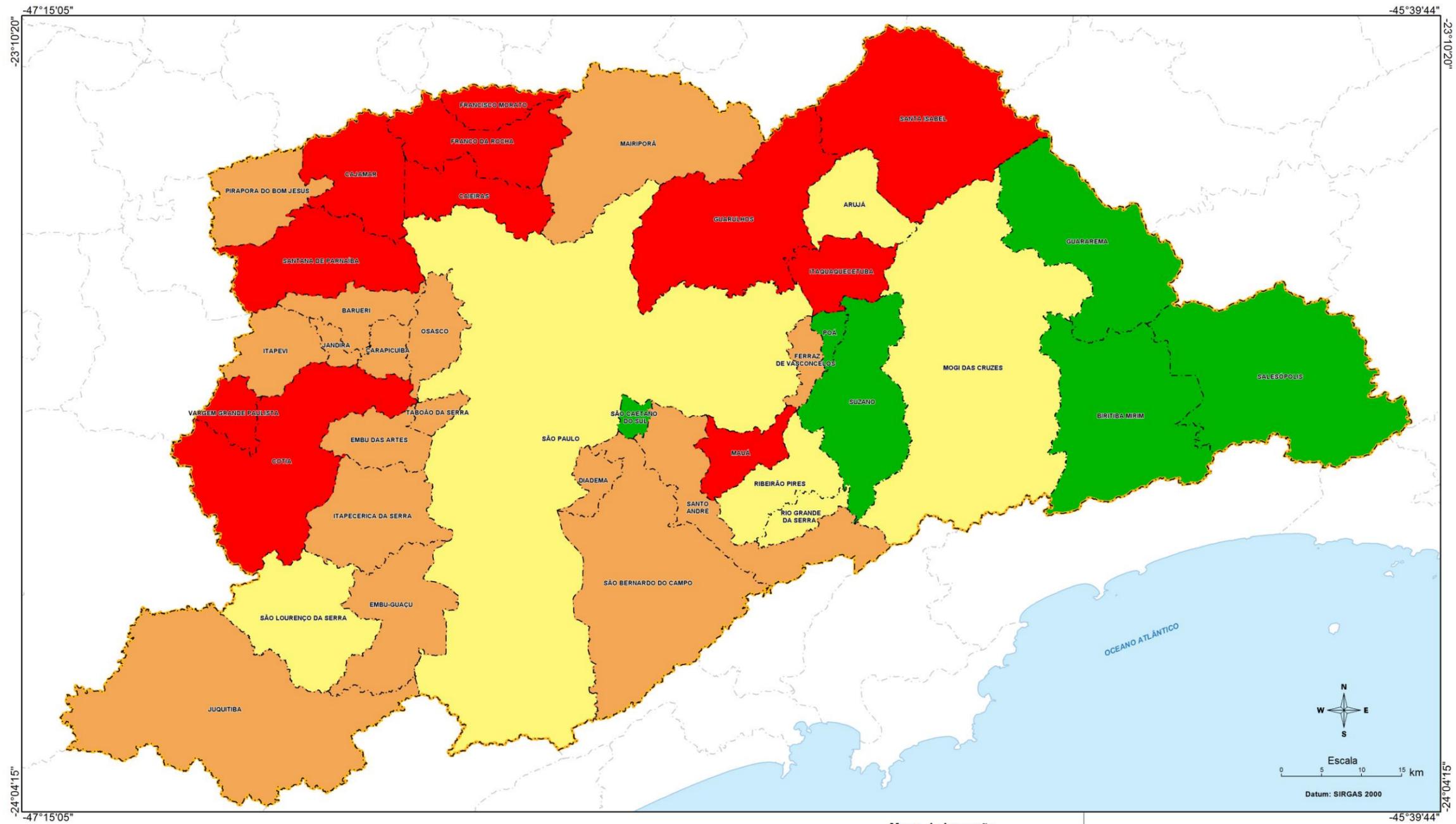
Com relação ao ICTEM, o quadro é bastante ruim, sobretudo na sub-região oeste, onde todos os municípios apresentam indicadores inadequados. A sub-região leste destaca-se positivamente, apresentando três municípios com ICTEM ótimo: Biritiba-Mirim, Poá e Salesópolis. Destaca-se ainda positivamente o município de São Caetano do Sul (sudeste).

Dos 39 municípios da RMSP, 34 localizam-se na UGRHI Alto Tietê, considerada muito crítica quanto ao balanço hídrico. A região consome cerca do dobro da água que produz, precisando importar água de outras bacias, principalmente da UGRHI Piracicaba/Jundiaí/Capivari.

Apesar de a RMSP ser intensamente urbanizada, 37% do seu território ainda conserva a vegetação nativa. Destacam-se as sub-regiões leste e sudoeste, que concentram 34% e 30%, respectivamente, do total da cobertura vegetal nativa da RMSP.



Mapa 7: ICTEM



Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana de municípios (ICTEM)



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



Mapa de Inserção



ICTEM - 2014

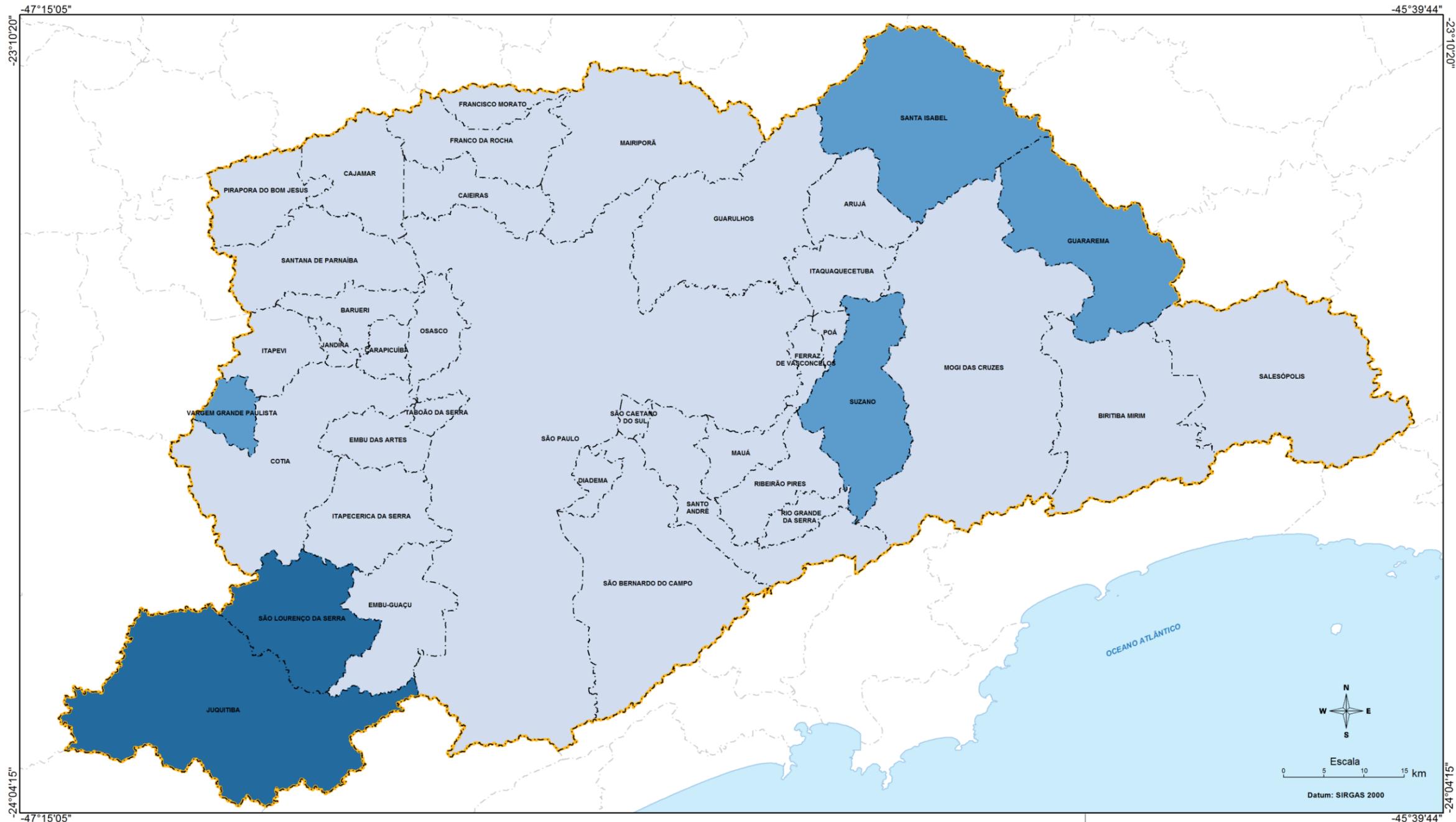
7



Fonte: CETESB 2014; Emplasa 2014
Elaboração: Emplasa 2016



Mapa 8: Balanço Hídrico



Balanço Hídrico (%) - relação entre demanda e disponibilidade hídrica - 2013

- Demanda inferior a 10% da Vazão Mínima: Muito Bom (2)
- Demanda entre 10,1 a 30% da Vazão Mínima: Bom (4)
- Demanda entre 31,1 a 50% da Vazão Mínima: Atenção (0)
- Demanda entre 50,1 a 100% da Vazão Mínima: Crítico (0)
- Demanda superior a Vazão Mínima: Muito Crítico (33)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal

Mapa de Inserção



BALANÇO HÍDRICO

8

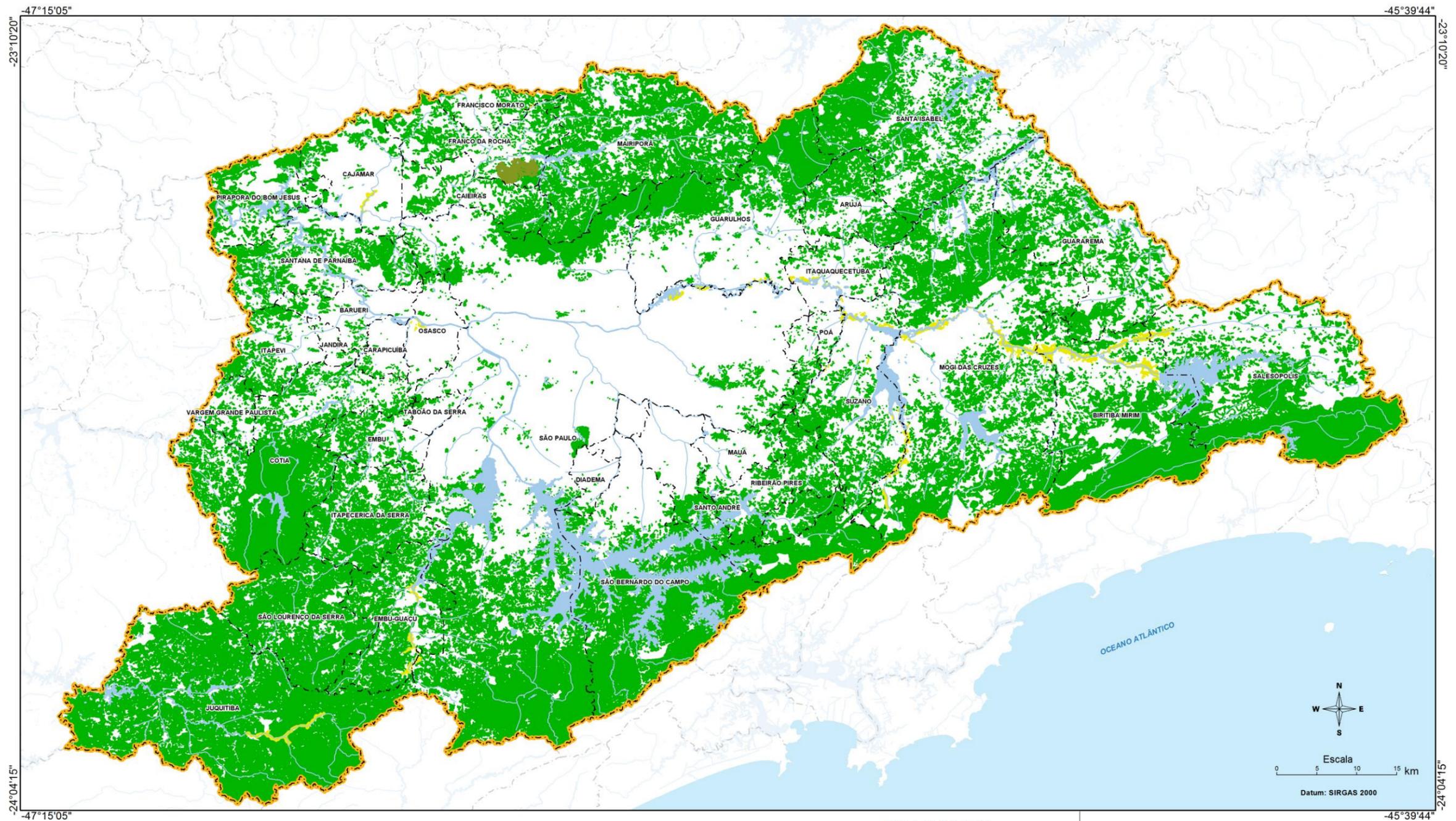


CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; SSRH 2013
Elaboração: Emplasa 2016

Mapa 9: Cobertura Vegetal Natural



Cobertura Vegetal Nativa - 2009

- Floresta Ombrófila Densa
- Savana
- Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal
- Hidrografia

Mapa de Inserção



COBERTURA VEGETAL NATIVA

9



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo

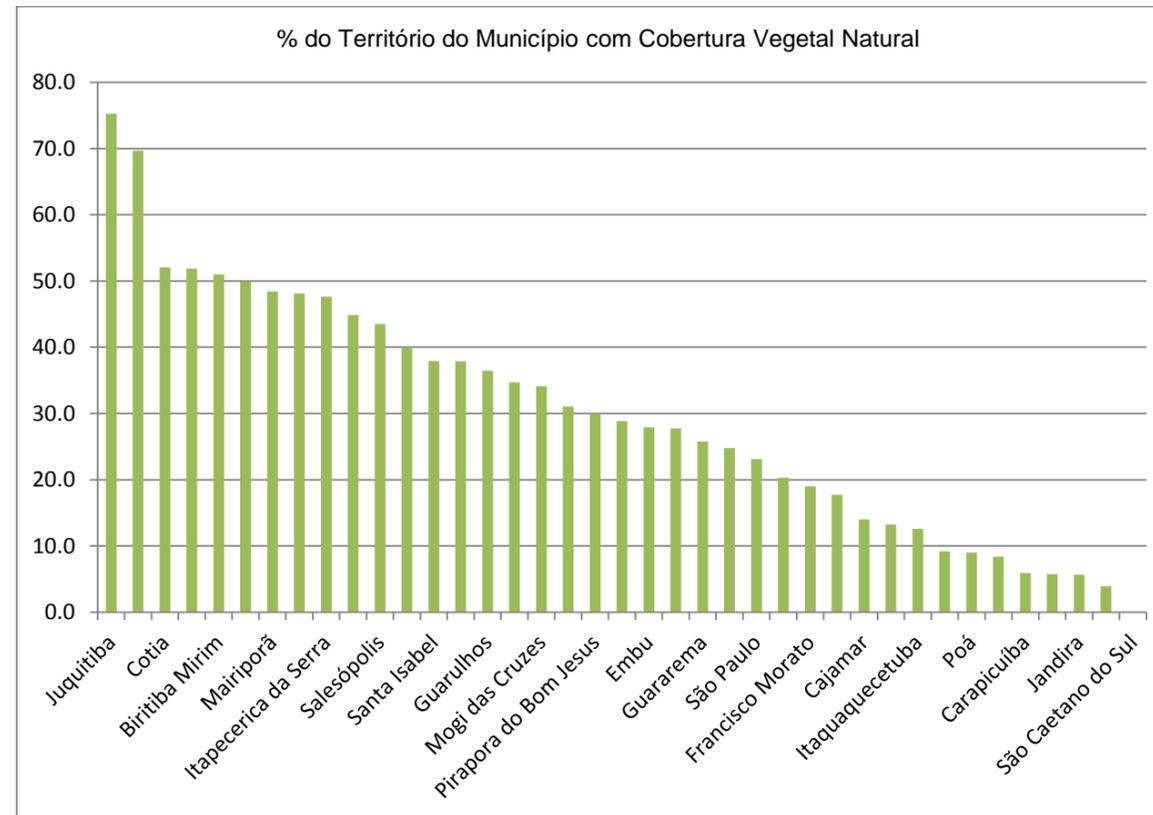


Fonte: Emplasa 2014; IF 2009
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Gráfico 1: Cobertura Vegetal Natural por município



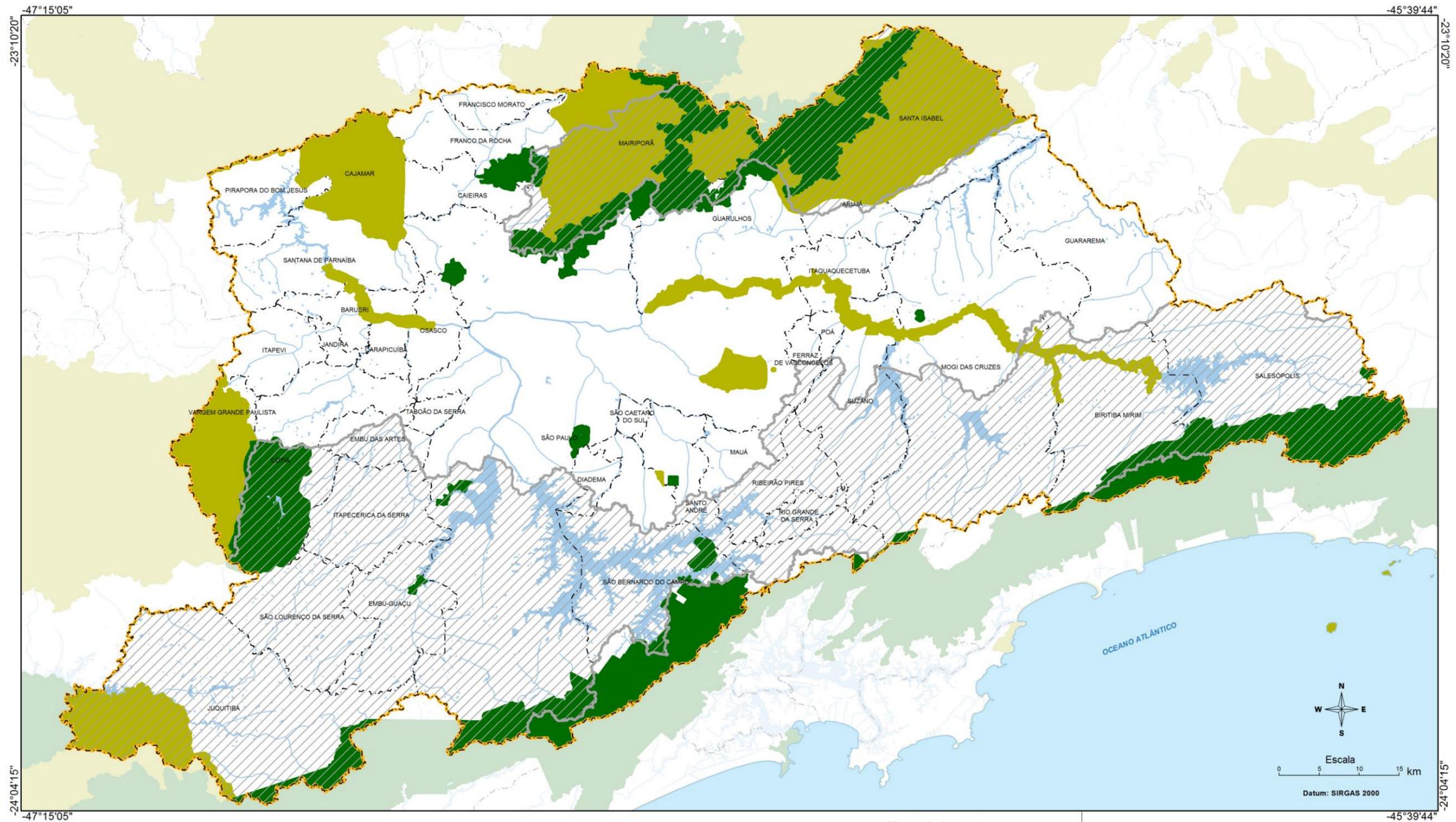
Fonte: Instituto Florestal 2009; elaboração EMPLASA 2015.

4. Áreas com legislação ambiental específica

O diagnóstico ambiental do PDUI deve reforçar a importância estratégica das áreas sujeitas à Lei Estadual nº 9.866/1997 (Mapa 4), que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, e as Unidades de Conservação definidas pela Lei n.º 9.985/ 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

Deverá, ainda, incorporar as Unidades de Conservação e as Áreas Verdes e Parques Municipais (informações dos Planos Diretores), as áreas prioritárias para recomposição florestal do Programa Nascentes e informações do DataGeo da SMA, sobretudo os mapeamentos do Biota FAPESP (Áreas Prioritárias e Corredores Ecológicos), de modo a subsidiar e apontar condições favoráveis à instituição de um Sistema Metropolitano de Parques Áreas Verdes.

Mapa 10: Unidades de Conservação e Área de Proteção aos Mananciais na RMSP



Unidades de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal
- Área de Proteção aos Mananciais (Segundo a Lei n.º 1.172/1976)
- Hidrografia

Mapa de Inserção



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

10



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; IF 2011
Elaboração: Emplasa 2016

4.1 Unidades de Conservação

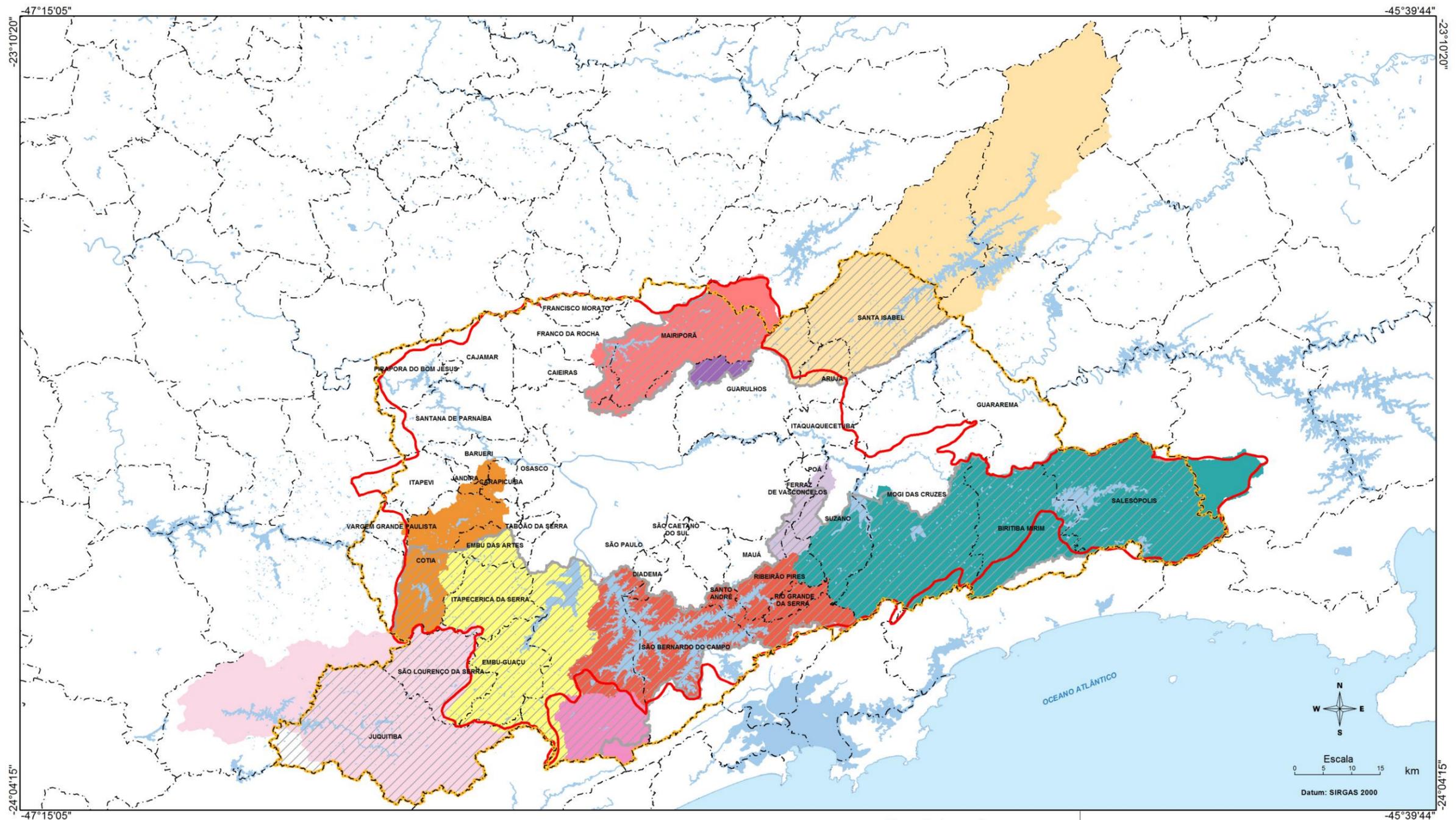
Com relação às Unidades de Conservação, podemos destacar a grande pressão da expansão urbana da RMSP sobre o Parque da Cantareira, unidade de conservação de proteção integral, localizado região norte. Outra Unidade de Conservação estratégica para a preservação da qualidade ambiental da RMSP é a APA Várzea do Rio Tietê, unidade de uso sustentável de difícil gestão devido à enorme pressão da urbanização. O Plano de Manejo da APA VRT foi recentemente aprovado pelo seu Conselho Gestor e seu zoneamento também deverá ser considerado na delimitação de áreas ambientais estratégicas.

4.2 Áreas de Proteção aos Mananciais e Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais

Outro aspecto a ser considerado na RMSP é a legislação de proteção aos mananciais. Os municípios de Embu-Guaçu, Jujutiba, São Lourenço da Serra, Itapeperica da Serra, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Biritiba-Mirim, Santa Isabel e Mairiporã apresentam de 100% a 80% de seus territórios dentro dos limites da Lei de Proteção aos Mananciais, com graus variados de restrição em função do zoneamento de suas leis específicas. Na RMSP, a recuperação das áreas de mananciais é um enorme desafio que vem sendo enfrentado há anos, mas ainda está longe de ter sido solucionado. No período 1995-2000, o Governo do Estado desenvolveu o Programa Guarapiranga, que contemplou a urbanização de favelas e implantação de sistemas de esgotos e de infraestrutura urbana. Com a pressão da expansão urbana sobre os mananciais sul da RMSP, o Programa Guarapiranga foi ampliado através do Programa Mananciais. Estas são áreas estratégicas para o planejamento metropolitano e requerem uma ação articulada dos diversos níveis e setores de governo.



Mapa 11: Área de Proteção aos Mananciais da RMSP



Mananciais

- | | | | |
|--|------------------------|--|----------------|
| | Alto Juquery | | Capivari-Monos |
| | Alto Juquiá | | Cotia |
| | Alto Tietê Cabeceiras | | Guaió |
| | Billings | | Guarapiranga |
| | Cabuçu - Tanque Grande | | Jaguari |

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- | | |
|--|---|
| | Limite RMSP |
| | Limite Municipal |
| | Limite UGRHI Alto Tietê |
| | Área de Proteção aos Mananciais (Segundo a Lei n.º. 1.172/1976) |
| | Hidrografia |

Mapa de Inserção



MANANCIAIS

11



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo

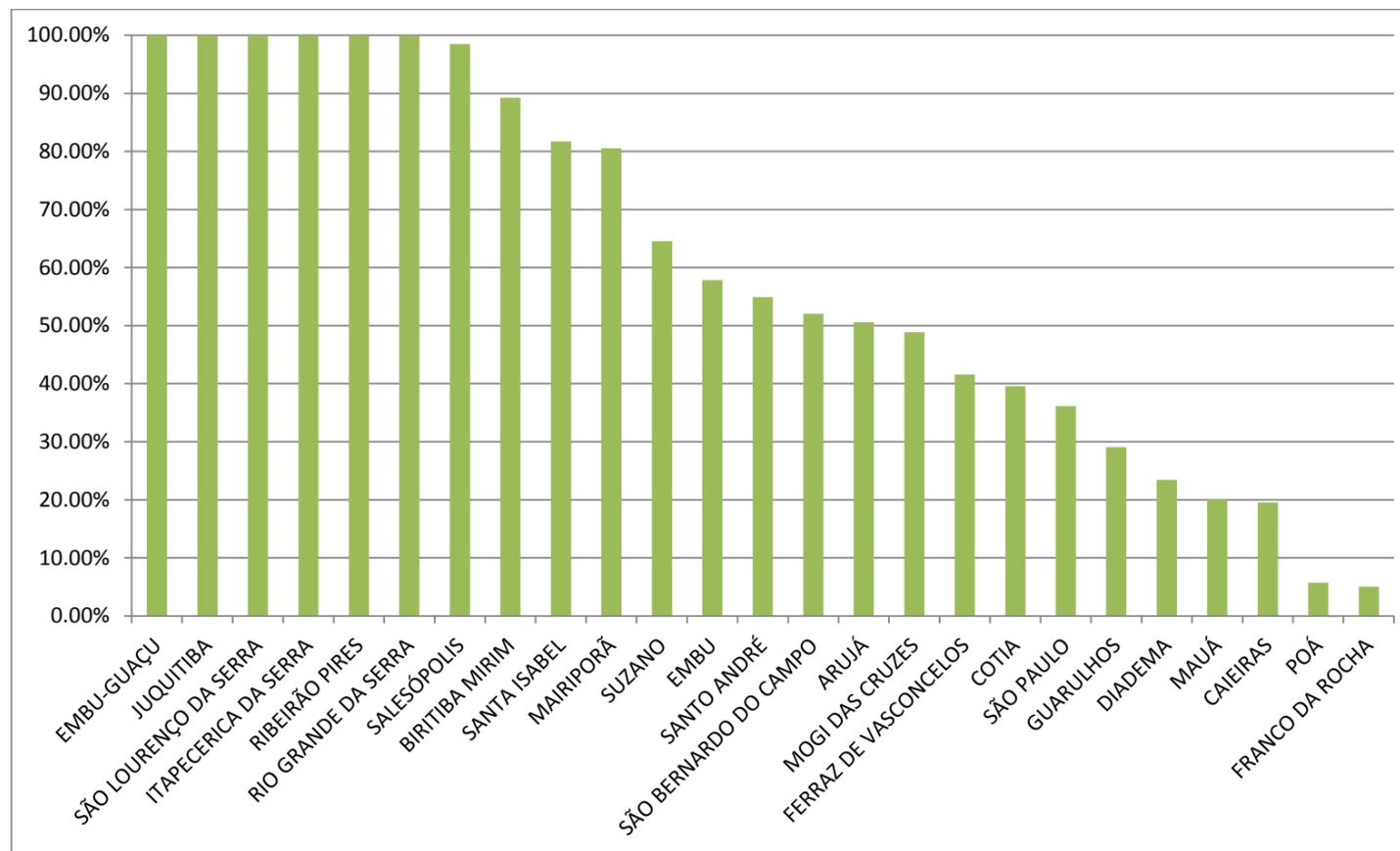


Fonte: Cobrape 2015; Emplasa 2014
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Gráfico 2: Território em APM por município



Fonte: DAEE 2011; elaboração EMPLASA 2013.

Até o momento, há quatro APRMs legalmente instituídas, com legislação específica aprovadas: APRM Guarapiranga, APRM Billings, APRM Juquery/Cabuçu e APRM Alto Tietê Cabeceiras. Para as demais sub-bacias, está em elaboração o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) integrado, que fará o diagnóstico para a elaboração de suas leis específicas, bem como permitirá a revisão das leis já aprovadas.

Com relação às Unidades de Conservação de Proteção Integral na RMSP, deve ser destacada a grande pressão que a expansão urbana exerce sobre o Parque da Cantareira na região norte. Outra Unidade de Conservação estratégica para a preservação da qualidade ambiental da RMSP é a APA Várzea do Rio Tietê, unidade de uso sustentável de difícil gestão devido à enorme pressão da urbanização. O Plano de Manejo da APA VRT foi recentemente aprovado pelo seu Conselho Gestor e seu zoneamento também deverá ser considerado na delimitação de áreas ambientais estratégicas.

5. Assentamentos precários nas áreas de interesse ambiental

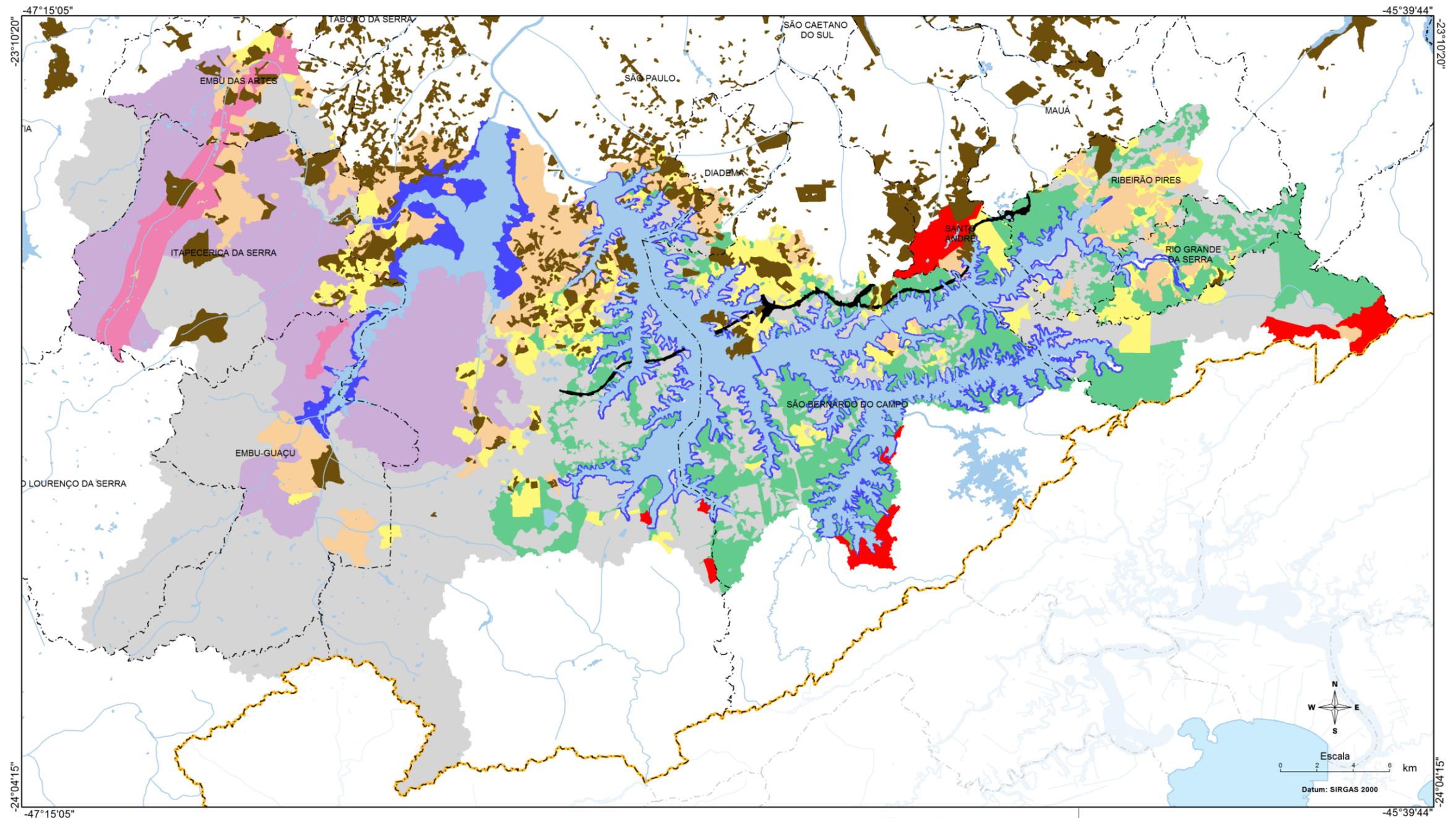
A seguir são apresentados os cruzamentos entre os mapas das áreas ambientais estratégicas com os assentamentos precários levantados pelo CEM/CEBRAP.

A análise deste material indicará as porções do território mais vulneráveis do ponto de vista socioambiental, que deverão ser objeto de aprofundamento e detalhamento para indicação de áreas prioritárias para recuperação e/ou requalificação.

Com relação à APM, destaque para a ocorrência de assentamentos precários nas APRMs, sobretudo Billings e Guarapiranga.



Mapa 12: Assentamentos precários nas APRMs Billings e Guarapiranga



- | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|
|  | Assentamentos Precários |  | Urbanização Controlada |
|  | Conservação Ambiental |  | Urbanização Consolidada |
|  | Envoltória de Reservatórios |  | Ocupação Diferenciada |
|  | Restrição à Ocupação |  | Baixa Densidade |
|  | Especial Corredor Guarapiranga | | |
|  | Estrutura Ambiental do Rodoanel | | |

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- | | |
|---|------------------|
|  | Limite RMSP |
|  | Limite Municipal |
|  | Hidrografia |

Mapa de Inserção



ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS NAS APRMs BILLINGS E GUARAPIRANGA **12**



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo

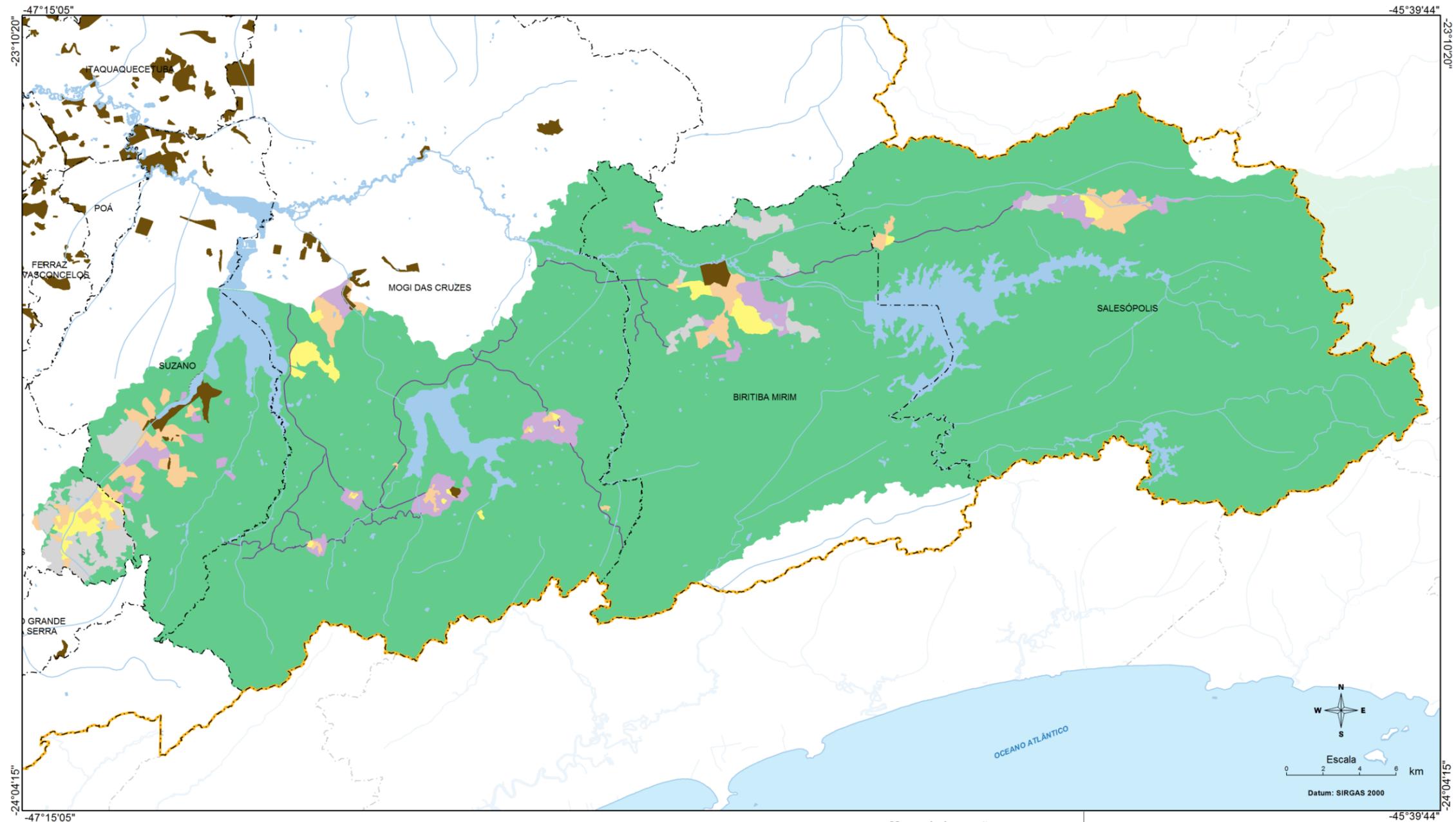


Fonte: Emplasa 2014; CEM/CEBRAP, 2010; SMA, 2015
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Mapa 13: Assentamentos precários na APRM Alto Tietê Cabeceiras



- Assentamentos Precários**
- Zoneamento agregado das APRMs**
- Conservação Ambiental
 - Urbanização Consolidada
 - Estrutura Ambiental do Rodoanel
 - Ocupação Diferenciada
 - Urbanização Controlada
 - Baixa Densidade

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite RMSP
- Limite Municipal
- Hidrografia

Mapa de Inserção



ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS NA APRM ALTO TIETÊ CABECEIRAS 13



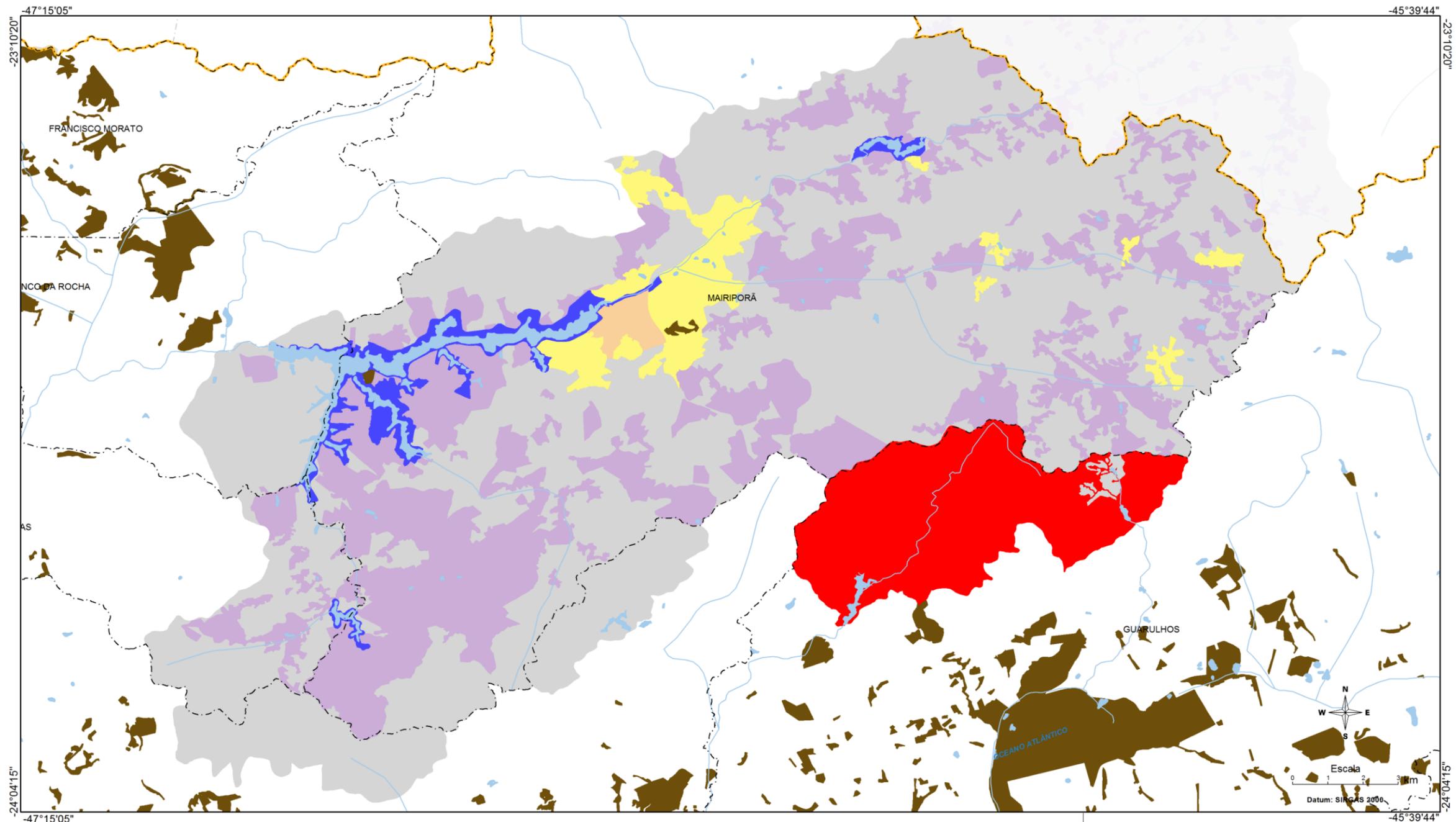
CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; CEM/CEBRAP, 2010; SMA, 2015
Elaboração: Emplasa 2016



Mapa 14: Assentamentos precários na APRM Juquery/Cabuçu



- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-------------------------|
|  | Assentamentos Precários |  | Urbanização Consolidada |
| Zoneamento agregado das APRMs | | | |
|  | Envoltória de Reservatórios |  | Ocupação Diferenciada |
|  | Restrição à Ocupação |  | Baixa Densidade |
|  | Urbanização Controlada | | |

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- | | |
|---|------------------|
|  | Limite RMSP |
|  | Limite Municipal |
|  | Hidrografia |

Mapa de Inserção



ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS NAS APRMs ALTO JUQUERY E CABUÇU - TANQUE GRANDE

14



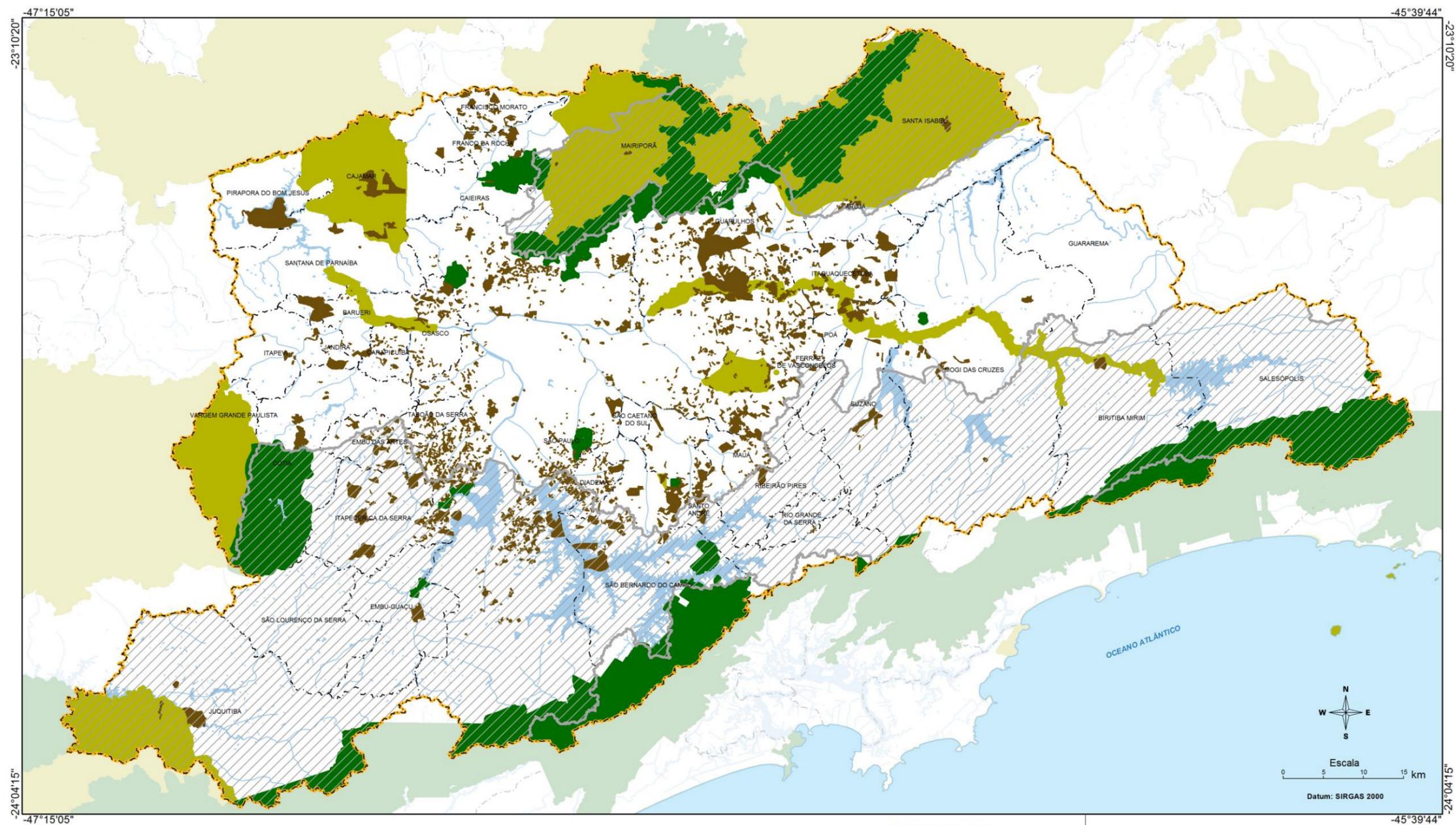
CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; CEM/CEBRAP, 2010; SMA, 2015
Elaboração: Emplasa 2016



Mapa 15: Ocorrência de Assentamentos Precários em Unidades de Conservação



- Assentamentos Precários
- Unidades de Conservação
- Proteção Integral
- Uso Sustentável

- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**
- Limite RMSP
 - Limite Municipal
 - Área de Proteção aos Mananciais (Segundo a Lei nº. 1.172/1976)
 - Hidrografia



PDUI
PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 15



CDRMSP
Conselho de Desenvolvimento da
Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Emplasa 2014; IF 2011
Elaboração: Emplasa 2016



SELO
DE
AUTENTICIDADE

Tabela 23: Ocorrência de Assentamentos Precários em APM por município

MUNICÍPIO	ÁREA DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS	
	Nº de domicílios	Nº de moradores
Arujá	1.373	5.060
Biritiba Mirim	550	2.148
Diadema	3.852	13.771
Embu Das Artes	3.344	12.900
Embu-Guaçu	410	1.508
Ferraz De Vasconcelos	611	2.195
Itapecerica Da Serra	7.071	25.638
Juquitiba	424	1.522
Mairiporã	237	938
Mauá	2.204	7.922
Mogi Das Cruzes	583	2.120
Ribeirão Pires	1.225	4.497
Rio Grande Da Serra	183	669
Santa Isabel	443	1.598
Santo André	2.237	8.095
São Bernardo Do Campo	14.188	50.599
São Paulo	103.345	368.636
Suzano	627	2.345
TOTAL	142.907	512.161

Fonte: DAEE 2011; CEM/CEBRAP 2013; elaboração EMPLASA 2013

Tabela 24: Ocorrência de Assentamentos Precários em UC por município

MUNICÍPIO	USO SUSTENTÁVEL		PROTEÇÃO INTEGRAL	
	Nº de domicílios	Nº de moradores	Nº de domicílios	Nº de moradores
Arujá	874	3194	0	0
Barueri	88	318	0	0
Biritiba Mirim	249	954	0	0
Caieiras	0	0	184	572
Cajamar	1926	6784	0	0
Carapicuíba	1051	3766	0	0
Guarulhos	1772	6557	221	817
Itaquaquecetuba	1703	6228	0	0
Juquitiba	87	280	0	0
Mairiporã	237	938	0	0
Mogi Das Cruzes	174	737	0	0
Osasco	382	1424	28	97
Santa Isabel	443	1598	0	0
Santana De Parnaíba	35	154	0	0
Santo André	1320	4901	2140	7469
São Paulo	20263	72982	2127	7562
Suzano	523	1928	0	0
TOTAL	31.127	112.743	4.911	17.163

Fonte: SMA 2006 e 2009; CEM/CEBRAP 2013; elaboração EMPLASA 2013

Equipe técnica Unidade de Infraestrutura, Emplasa

Márcia Rodrigues, Gerente, Engenheira

Cláudia Leite, Coordenadora, Arquiteta

Waldemar De Lucca, Engenheiro

Fabiana Coelho, Bióloga

Juliana Grijo, Engenheira

Letícia Trombeta, Geógrafa, Mestre em Geografia

Roberto Rusche, Arquiteto, Mestre em Arquitetura

