



SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA



CONTRATO Nº 2008/15/258.6.

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA

‘SE’

SUMÁRIO EXECUTIVO

• Revisão 0 •

Agosto, 2013

cobrape

Cliente

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Sumário Executivo

Agosto 2013

Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, no Estado de São Paulo

CÓDIGO DO DOCUMENTO
5067 – SE

REVISÃO
0

DATA DA EMISSÃO

RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO
Carlos Alberto A. O. Pereira
DATA:

Índice

Apresentação	1
A Macrometrópole Paulista	3
Identificação das necessidades e evolução das demandas	6
Identificação dos Esquemas Hidráulicos	13
Avaliação das Soluções Propostas	24
Modelagem institucional para implantação e operação dos arranjos alternativos	28
Recomendações e agenda para ações subsequentes	30

Sumário Executivo

Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista

Apresentação

Com área aproximada de 52 mil quilômetros quadrados e população superior a 30,8 milhões de habitantes (75% da população estadual), distribuídos em 180 municípios, a Macrometrópole Paulista demonstra, pela grande densidade populacional, ampla relevância econômica, diversidade de atividades e dimensões de desafios públicos, em um patamar único no País e com poucos paralelos no mundo. A região, que abriga uma vasta, importante e complexa malha de empreendimentos industriais, agrícolas e de serviços, responde por cerca de 83% do PIB do Estado de São Paulo ou 28% em termos nacionais.

Frente a essa realidade e ao crescente risco da região enfrentar problemas de escassez de água ou ficar vulnerável a eventualidades climáticas, de seca ou de excesso de chuvas, com todas as desastrosas consequências sociais e econômicas daí decorrentes, o Governo do Estado de São Paulo, por meio da então Secretaria de Saneamento e Energia¹, estabeleceu, no início de 2007, as bases para um processo de planejamento integrado para o aproveitamento dos recursos hídricos no território da Macrometrópole Paulista. A decisão teve como motivações a exaustão dos mananciais metropolitanos na área operacional da Sabesp, conflitos entre bacias vizinhas, impossibilidade de a Sabesp realizar obras hidráulicas fora da área metropolitana de São Paulo e os compromissos estabelecidos pela Portaria nº 1.213, do DAEE, de 2004, com destaque para a redução da dependência da Sabesp do Sistema Cantareira.

Em fevereiro de 2008, por meio do Decreto 52.748, o Governo do Estado de São Paulo instituiu Grupo de Trabalho para propor alternativas relativas ao aproveitamento de recursos hídricos na Macrometrópole, dando origem ao Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista. A contratação do estudo foi realizada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), da Secretaria de Saneamento e Energia.

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista projeta o crescimento da demanda por água, apresenta as alternativas para a expansão da oferta e propõe as medidas necessárias para garantir a sustentabilidade do abastecimento público e demais usos dos recursos hídricos na região até o horizonte de 2035. O Plano, iniciado em 2008 e agora concluído, é pioneiro ao incluir nas análises e projeções o conceito da segurança hídrica da Macrometrópole.

As análises realizadas para a elaboração do Plano Diretor evidenciam que a atual configuração de estruturas hidráulicas na região da Macrometrópole não dispõe de capacidade para garantir as vazões necessárias ao atendimento, no médio e no longo prazo, do aumento da demanda projetada e para enfrentar uma situação hidrológica muito desfavorável. O estudo estima a necessidade adicional de 60 metros cúbicos de água por segundo para atender a uma demanda que chegará a 283 metros cúbicos

¹ O Decreto Estadual nº 56.635, de 1º de janeiro de 2011, transformou a Secretaria de Saneamento e Energia em Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH).

por segundo em 2035. Esse acréscimo na demanda equivale ao dobro da atual capacidade do Sistema Cantareira e a quatro vezes a do Sistema Guarapiranga.

Há, contudo, na Macrometrópole e em seus territórios vizinhos, disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, para assegurar o crescimento urbano e econômico da região. O aproveitamento desses recursos hídricos, pela dimensão e complexidade do desafio, impõe o ativo envolvimento do Governo do Estado, a quem compete a visão mais abrangente da região e a compreensão dos fatores estratégicos indispensáveis ao desenvolvimento regional.

O diagnóstico efetuado pelo Plano Diretor demonstra a necessidade do desenvolvimento de novas fontes de suprimento hídrico e do aumento da capacidade de armazenamento de água bruta, sem prejuízo da adoção de outras importantes medidas, tais como o controle de perdas nos sistemas de abastecimento de água, a promoção do uso racional da água e o desenvolvimento das tecnologias de reúso de água. O Plano apontou também as insuficiências do atual modelo de gestão da alocação das águas, especialmente para fazer frente a episódios críticos de escassez hídrica.

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole indica as alternativas para a expansão da oferta de água, com o dimensionamento dos investimentos necessários; identifica as medidas para a superação de conflitos regionais de ordenamento territorial e ambiental; discute arranjos institucionais que permitam a implantação e operação das intervenções planejadas; concebe diretrizes para medidas de contingência a serem adotadas em períodos hidrológicos desfavoráveis e propõe, por meio de medidas não estruturais, que incluem o uso racional e o reúso da água, aprimoramentos à gestão da demanda.

As ações propostas pelo Plano Diretor são resultado de abrangentes e meticulosas análises, realizadas com base em modelos matemáticos e utilização de sistema de suporte a decisão. Algumas dessas ações já estão em curso de implantação pelo Governo do Estado de São Paulo, como o aproveitamento do sistema São Lourenço, que deverá entrar em operação em 2018, e a intensificação do uso da tecnologia de reúso da água, nos moldes do projeto Acquapolo, que atende as indústrias do Polo Petroquímico de Mauá.

Os estudos realizados apontaram para a necessidade de investimentos que podem variar, a preços de dezembro de 2012, de R\$ 3,7 bilhões a R\$ 10,4 bilhões, a depender da menor ou maior complexidade das obras que compõem cada uma das soluções selecionadas. Mas há outros fatores, além dos recursos financeiros, a serem considerados na tomada de decisão: conflitos ambientais, restrições legais, dificuldades político-institucionais e, também, o tempo necessário para a implantação das obras.

Em qualquer das soluções estudadas, o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole aponta a necessidade de um novo sistema de grande porte para ampliar de forma significativa a disponibilidade de água bruta para a região e alerta para a urgência da tomada de decisão e preparação de estudos e projetos. Projetos de grande porte para a ampliação da oferta de água têm longa maturação, cerca de 10 anos. É essencial, portanto, agilizar os procedimentos com o objetivo de reduzir a crescente vulnerabilidade da Macrometrópole em termos de segurança hídrica.

A Macrometrópole Paulista

A região da Macrometrópole Paulista compreende áreas de oito Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIS que compõem a organização estadual para a gestão de recursos hídricos. Estão inseridas nessa área quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina). O Mapa abaixo apresenta a delimitação do território macrometropolitano objeto de estudo do Plano Diretor.

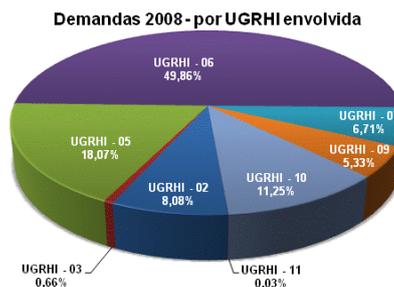


O crescimento da população na Macrometrópole Paulista, que deverá alcançar 37 milhões de pessoas até 2035 (projeção da Fundação Seade), e a expansão das atividades industriais e de irrigação terão forte impacto sobre a demanda de água.

Atualmente, as demandas de água da região da Macrometrópole somam 222,96 m³/s, distribuídos de acordo com a tabela abaixo:

Demandas 2008, por tipo de uso da água e por UGRHI envolvida

UGRHI	2008		UGRHI							
	m ³ /s	%	02	03	05	06	07	09	10	11
Abastecimento	109,14	48,95	6,37	0,98	17,36	69,22	7,03	2,01	6,09	0,07
Industrial	69,82	31,32	5,45	0,39	10,55	37,40	7,89	3,59	4,55	0,00
Irrigação	44,00	19,73	6,20	0,10	12,38	4,54	0,03	6,29	14,46	0,00
Total	222,96	100	18,02	1,48	40,29	111,16	14,95	11,89	25,09	0,07



Os resultados das projeções populacionais para a Macrometrópole, desagregadas por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), para os anos de 2008, 2018, 2025 e 2035, são apresentados na tabela abaixo.

Projeções de População, por UGRHI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos)

UGRHI	2008	2018	2025	2035
02 - Paraíba do Sul	1.948.520	2.176.529	2.298.477	2.405.612
03 - Litoral Norte	242.331	282.644	306.005	330.282
05 - Piracicaba / Capivari / Jundiá	5.022.874	5.673.617	5.984.388	6.217.851
06 - Alto Tietê	19.533.758	21.310.657	22.206.211	22.938.472
07 - Baixada Santista	1.664.929	1.857.493	1.960.432	2.048.752
09 - Mogi Guaçu	535.798	594.596	621.814	641.581
10 - Tietê / Sorocaba	1.828.429	2.109.243	2.253.517	2.375.576
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	45.617	53.308	58.271	63.557
Total	30.822.256	34.058.087	35.689.115	37.021.683

A densidade demográfica na Macrometrópole crescerá de forma substantiva nos próximos anos, passando dos 579 habitantes por quilômetro quadrado de 2008 para 640 hab./km² em 2018 e para 695 hab./km² em 2035 (projeções com base em estudo da Fundação Seade). As bacias que deverão registrar maior aumento da população até 2035 são a do Alto Tietê, com 3,4 milhões de pessoas, e a de Piracicaba/Capivari/Jundiá, com cerca de 1,2 milhão de pessoas.

O valor do PIB da Macrometrópole, de R\$ 897,4 bilhões (2009), denota a importância econômica e estratégica da região, situando-a próximo ao da 18ª economia do mundo. O PIB *per capita*, de R\$ 30.130,00 (2010), é indicador do grande potencial econômico da região, ficando apenas abaixo ao da capital Paulista (R\$ 35.272,00), mas estando ainda muito aquém do PIB per capita de países desenvolvidos, como Estados Unidos, Alemanha, Japão, Espanha e Portugal.

A região reúne importantes vantagens competitivas para a atração de investimentos. Na Macrometrópole, estão situados três dos quatro maiores aeroportos do País (Cumbica, Congonhas e Viracopos) e os terminais portuários de Santos e São Sebastião. Há uma malha rodoviária integrada e de boa qualidade, com destaque para o Rodoanel, e o projeto do Ferroanel, que fará a ligação entre as principais ferrovias que convergem para a Região Metropolitana de São Paulo e para as zonas portuárias. A existência de mão de obra qualificada é outro atrativo da Macrometrópole.

Garantir a segurança hídrica na Macrometrópole para sustentar e fortalecer o desenvolvimento socioeconômico é uma questão estratégica que ultrapassa as fronteiras do Estado de São Paulo. Ela envolve, pela dimensão e importância econômica da região, o interesse de todo o País. A Macrometrópole Paulista, pelas vantagens vocacionais que reúne, como infraestrutura e mão de obra qualificada, mantém-se como um dos principais polos brasileiros de crescimento e de atração de novos investimentos.

A disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, é fator-chave para impulsionar novos investimentos na Macrometrópole, assegurar as atividades dos empreendimentos existentes e garantir o abastecimento para uma população em expansão, reduzindo os riscos de ocorrência de impasses e de tensões intrarregionais.

É fundamental também estabelecer as condições para o enfrentamento de eventuais períodos de seca ou falhas no sistema, por meio da adoção de um plano de contingências e emergências, com medidas bem estruturadas, assim como fazem os Estados Unidos e vários países da Europa. A eventualidade de uma seca na região Sudeste, como a que ocorreu na primeira metade da década de 50 do século passado, teria impactos econômicos e sociais enormes sobre o Estado, com efeitos que se disseminariam por todo o País.

Os resultados da modelagem criada para a elaboração do Plano Diretor permitiram a regionalização dos riscos de desabastecimento de água bruta para as diversas partes que compõem o território da Macrometrópole Paulista e para qualquer horizonte temporal entre os anos de 2008 e 2035.

O gráfico abaixo mostra os efeitos sobre o abastecimento de água na Macrometrópole, observadas as demandas de 2008 e a ocorrência de um período de estiagem similar ao verificado no período de 1951 a 1956. A redução na disponibilidade de água, superior a 40%, teria efeitos catastróficos sobre a população, hoje muito mais dependente do sistema público do que na década de 50, quando um número bem maior de residências dispunha da alternativa de abastecer-se diretamente do lençol freático superficial.

Os efeitos no abastecimento na Macrometrópole, com as demandas de 2008 e a ocorrência do período de estiagem similar ao período de 1951 a 1956



Identificação das necessidades e evolução das demandas

As principais fontes de informações para os estudos de evolução das demandas foram as projeções populacionais da Fundação Seade, os bancos de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2007, os planos de bacia hidrográfica, o cadastro de outorgas do DAEE, o Censo Agropecuário do IBGE publicado em 2009, com dados coletados em 2006, o Levantamento de Unidades de Produção Agropecuária (LUPA), de 2007-2008, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, o Programa Metropolitano de Águas II (PMA-II) da Sabesp, entre outras.

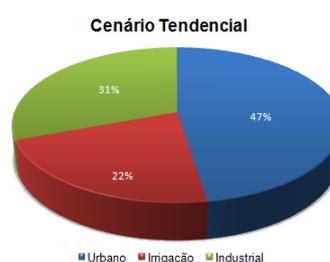
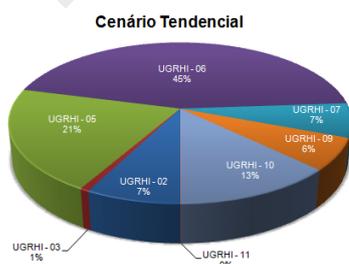
A partir destes elementos foram estruturados diferentes cenários tendo em vista a determinação das demandas de 2018, 2025 e 2035. Além de um cenário tendencial, utilizado como referência para o Plano Diretor, foram criados dois cenários alternativos para a análise das necessidades futuras, um denominado “cenário de intensificação do crescimento brasileiro” e o outro “cenário com ações de gestão e controle operacional das demandas”.

Metodologicamente, adotou-se a divisão das demandas entre abastecimento urbano, água para irrigação e água para uso industrial captada fora dos sistemas públicos de abastecimento urbano. No abastecimento urbano, houve ainda a divisão entre consumo residencial, comercial, industrial e público, além de serem consideradas as águas de serviço e as perdas reais e aparentes.

A tabela a seguir apresenta, de forma resumida, os resultados da evolução das demandas em todos os cenários, para o horizonte de 2035.

Total geral de demanda e total de demanda por tipo de uso da água

UGRHI	Demandas de água (m³/s) - 2035								
	Tendencial			Intensificação do Crescimento			Ações e Controle Operacional		
	Urbano	Irrigação	Industrial	Urbano	Irrigação	Industrial	Urbano	Irrigação	Industrial
02 - Paraíba do Sul*	7,85	6,64	6,96	8,45	6,64	7,75	6,49	5,81	6,67
03 - Litoral Norte*	1,34	0,10	0,59	1,58	0,10	0,70	0,95	0,10	0,55
05 - Piracicaba / Capivari / Jundiá†	22,37	19,24	17,13	24,98	19,23	18,88	18,79	17,30	16,33
06 - Alto Tietê**	82,84	4,54	39,56	86,72	4,54	40,31	72,40	3,96	37,70
07 - Baixada Santista	9,29	0,03	10,12	10,97	0,02	12,10	6,69	0,02	9,61
09 - Mogi Guaçu*	2,44	10,77	4,91	1,98	10,76	4,21	2,02	9,68	4,68
10 - Tietê/Sorocaba	8,10	20,48	7,59	8,46	20,47	7,39	6,39	17,81	7,24
11 - Ribeira do Iguape / Litoral Sul*	0,18	0,01	0,00	0,15	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
Total por uso	134,41	61,80	86,86	143,31	61,80	91,36	113,93	54,71	82,80
Total das Demandas	283,07			296,47			251,44		



No Cenário Tendencial estima-se que, em 2035, as demandas totais da Macrometrópole alcancem 283,07 m³/s, ou seja, 60,11 m³/s em relação à demanda observada de 2008, enquanto que nos cenários de intensificação e no de Gestão da Demanda, as demandas totais serão, respectivamente, de 296,47 m³/s e 251,46 m³/s.

No cenário tendencial, os dados apontam para um crescimento da demanda para o abastecimento público, uso industrial e irrigação em todas as bacias hidrográficas. O maior incremento ocorrerá nas bacias do Alto Tietê, em sua maior parte para atender o abastecimento público (+13,6 m³/s), e do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, para todos os usos, destacando-se um incremento de 5,0 m³/s para o setor de abastecimento público. Essas duas bacias deverão atender a 58,2% (34,9 m³/s) dos 60,11 m³/s da demanda adicional de água até 2035. Também serão expressivos os acréscimos nas bacias Tietê/Sorocaba (+11,08 m³/s), região potencialmente escassa de recursos hídricos, Mogi-Guaçu (+6,23 m³/s) e Baixada Santista que demandará mais 4,48 m³/s dos quais 2,3 m³/s para o abastecimento urbano.

O consumo de água captada diretamente dos mananciais pelo setor industrial deverá, no cenário tendencial, crescer 24,4%, elevando em mais 17,0 m³/s a demanda do setor por água até 2035. São esperados significativos crescimentos da demanda nas bacias Piracicaba/Capivari/Jundiaí (+6,59 m³/s), Tietê/Sorocaba (+3,05 m³/s) e na Baixada Santista (+2,22 m³/s). No consumo industrial previsto, foi considerada somente a demanda das indústrias que captam de forma isolada em relação aos sistemas de abastecimento público. A demanda das indústrias que se abastecem na rede pública está incluída nas projeções referente ao abastecimento urbano.

A irrigação, por sua vez, demandará um volume adicional de água de 17,8 m³/s, o que representa incremento de 40,5% em relação ao consumo aferido em 2008. Esse crescimento ocorrerá, quase que em sua totalidade (97,5%) nas UGRHIs do Tietê/Sorocaba, Mogi-Guaçu e Piracicaba/Capivari/Jundiaí. Há, contudo, um razoável grau de incerteza quanto às demandas futuras para a irrigação. O cadastro de outorgas abrange um consumo em torno de 20,5 m³/s, correspondente a 46,5% do volume total estimado, e há discrepância com os dados do censo agropecuário (2006) do IBGE, que apontam para um volume maior.

As demandas de água, para a irrigação, são muito sensíveis aos dados básicos de partida – no caso, os dados de área irrigada do censo agropecuário do IBGE ou outros – e aos critérios de projeção adotados (taxas de crescimentos das áreas irrigadas e consumos unitários). Considera-se fundamental, portanto, que os estudos de demandas de água sejam incorporados e ajustados, pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, na revisão dos estudos de demanda dos respectivos Planos de Bacia (a serem revistos ao longo de 2014), e consolidados, em sequência, no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2015-2018 – visando dotá-lo de instrumental para monitoramento contínuo da eficácia da gestão das demandas.

O cenário que o Plano Diretor denomina como “cenário de intensificação do crescimento brasileiro” busca refletir, além de uma maior atividade econômica do País, os potenciais impactos sobre as demandas de recursos hídricos de projetos em infraestrutura e energia, como a conclusão do Rodoanel, o trem de alta velocidade e o aproveitamento do pré-sal na região costeira do Estado de São Paulo. Esses projetos impactam a demanda hídrica especialmente sobre os setores da indústria e, conseqüentemente, sobre a qualidade de vida da população. Neste cenário, haveria um incremento de 4,7% na demanda total por água, correspondente a uma vazão adicional de 13,4 m³/s.

No “cenário ações de gestão e controle operacional de demandas”, associado às premissas do cenário tendencial, foram introduzidos redutores decorrentes da implementação de ações de gestão e controle operacional das demandas. Nas ações relacionadas à gestão de demandas, as perdas totais nos sistemas de abastecimento de água (IPD) são o fator mais relevante. Contudo, neste Plano Diretor outras formas de intervenção também foram consideradas para a formulação desse cenário alternativo. Foram consideradas as seguintes formas de intervenção: (i) a redução de consumo e mudanças comportamentais; (ii) a gestão do uso da água para irrigação; (iii) a gestão do uso da água para a indústria. O cenário ficou assim configurado:

- Redução progressiva do IPD de 38%, em 2008, para até 28%, em 2035;
- Mudança comportamental atingindo-se, a partir de 2020, uma redução no consumo de 1%, em 2012, a 5% a partir de 2020;
- Programa de Uso Racional de Água em edificações públicas, com redução das demandas em 10% até 2013 e de 20%, mantida constante, a partir de 2014;
- Mudanças tecnológicas e de gestão do uso da água na irrigação, resultando em redução de demanda de 5% a 8%, dependendo da UGHRI, a partir de 2008;
- Tecnologia de produção mais limpa e regulamentação da cobrança pelo uso da água, com redução de 5% no consumo da água até 2035, nas indústrias abastecidas pela rede pública, bem como nas indústrias que fazem a captação diretamente em mananciais.

Esses cinco fatores, em conjunto, resultariam em uma economia, projetada para 2035 de 11,2% (31,6 m³/s) em relação ao mesmo ano do Cenário Tendencial. Da vazão total economizada, 53,4% (16,8 m³/s) equivaleriam a ações de redução no IPD. Em segundo lugar, as tecnologias e gestão dos usos na irrigação seriam responsáveis por 22,4% (7,1 m³/s) da economia. As tecnologias limpas e a cobrança pelo uso da água reduziram em 14,7% (4,6 m³/s) a demanda industrial. A mudança comportamental no consumo residencial, como foi apresentada, representaria 9,5% (3,03 m³/s) do economizado e o PURA, para o consumo público, não ultrapassaria 0,1% da economia calculada.

Estudos realizados no âmbito da Macrometrópole mostram que a perda média total corresponde a 38% do volume produzido para o abastecimento urbano (ou 41,0 m³/s). São identificáveis, nos municípios da Macrometrópole, IPDs entre 7% e 75%.

Nos trabalhos do Plano Diretor, foram elaborados subsídios a um Programa Global de Controle e Redução de Perdas, com diversas ações reconhecidas como eficientes para a diminuição de perdas reais e aparentes. O Programa possibilita a fixação de metas para o indicador IPD entre 30% e 20%, para o ano de 2035. Para a simulação dos resultados do Programa, em termos de volumes economizados e investimentos necessários, foi desenvolvida uma modelagem que permite a avaliação individualizada de cada município da Macrometrópole, em função do desempenho atual (IPD em 2007) que, por sua vez, condiciona a velocidade de redução do IPD.

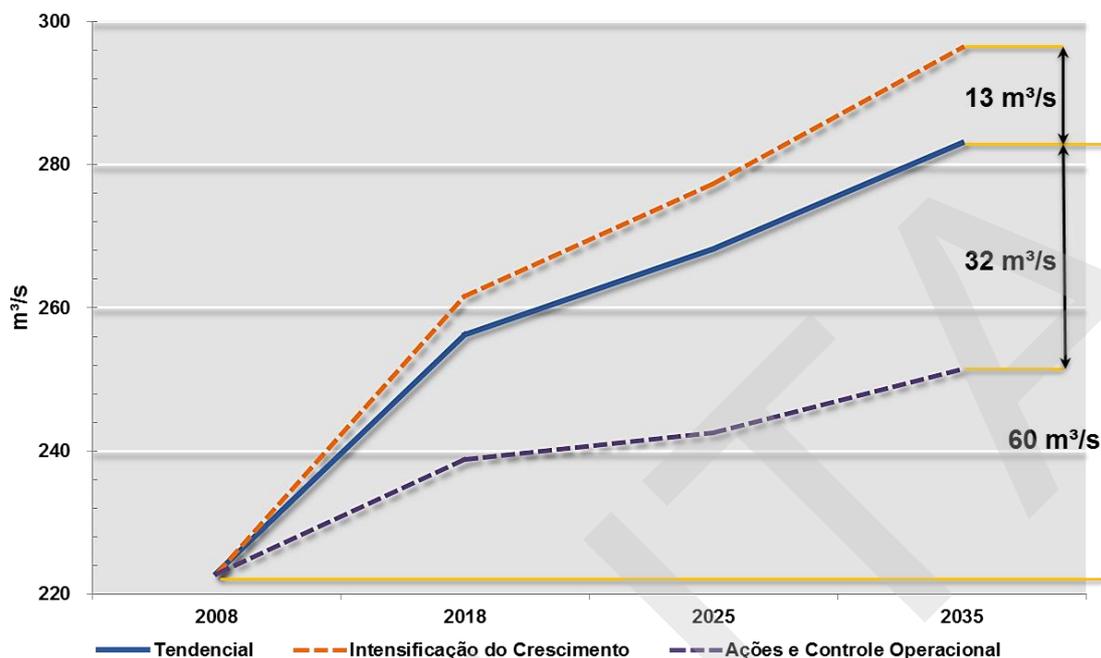
Portanto, a velocidade de redução do IPD, de acordo com o modelo proposto, ficou associada à situação inicial das perdas de cada município. Para a situação de IPD acima de 40%, foi adotada a velocidade de redução de perdas de 4% ao ano. Para os municípios com perdas entre 40% e 25%, a velocidade de redução adotada foi de 3% ao ano e, nos casos de municípios com perdas entre 20% e 25%, adotou-se a redução de perdas de 2% ao ano.

A concepção do “cenário ações de gestão e controle operacional de demandas”, embora não tenham sido feitas quantificações, analisou outras modalidades de intervenção voltadas à gestão das demandas. Deste modo, dois temas foram avaliados: a utilização de água de reúso e a reorientação do desenvolvimento e do ordenamento territorial. Na elaboração do Plano Diretor, foram efetuadas estimativas, por município, sobre o mercado das águas de reúso para as indústrias. As estimativas basearam-se na identificação de situações onde as demandas industriais futuras encontram-se sob um maior risco de desabastecimento. Do lado da oferta de água para reúso, foi estimado o total de esgoto doméstico gerado para cada município. O cálculo levou em conta o coeficiente de retorno de 80% da demanda de água para o abastecimento urbano, desconsideradas as perdas físicas.

A reorientação do desenvolvimento, e suas repercussões sobre o ordenamento do território, tem reflexos nas projeções e no crescimento de uma determinada região. A exploração de petróleo no pré-sal ou outros recursos, a melhoria relevante de sistemas de transporte de carga, a realização de eventos que causem incremento na demanda produtiva e de serviços, a fixação de indústrias-chave e concessões de isenção de tributos são exemplos de ações que podem modificar a dinâmica de ordenamento do território da Macrometrópole. O impacto de possíveis modificações intrarregionais - econômicas, sociais e políticos – também foi objeto de estudos, decorrer da elaboração do Plano Diretor. Para efeito de estudos de demandas, foram caracterizadas 6 zonas prioritárias de crescimento, que correspondem a vetores de desenvolvimento conhecidos que possuem capacidade de modificar, nos próximos 30 anos, a configuração do território e a distribuição relativa de riquezas no interior da Macrometrópole. As zonas prioritárias foram: (i) Vetor Anhanguera; (ii) Vetor São José dos Campos; (iii) Vetor Oeste; (iv) Vetor Santos e entorno; (v) Vetor São Paulo; e, (vi) Vetor Entorno de São Paulo.

O gráfico a seguir apresenta a comparação da evolução das demandas nos três cenários estudados. O cenário com intensificação do crescimento brasileiro resultaria, para 2035, em um acréscimo de demanda de aproximadamente 13 m³/s, enquanto que o cenário de ações de gestão e controle operacional das demandas corresponderia a uma redução de 32 m³/s.

Curvas de projeção da demanda total nos cenários Tendencial, com Ações de Gestão e Controle Operacional das Demandas e com Intensificação do Crescimento Brasileiro



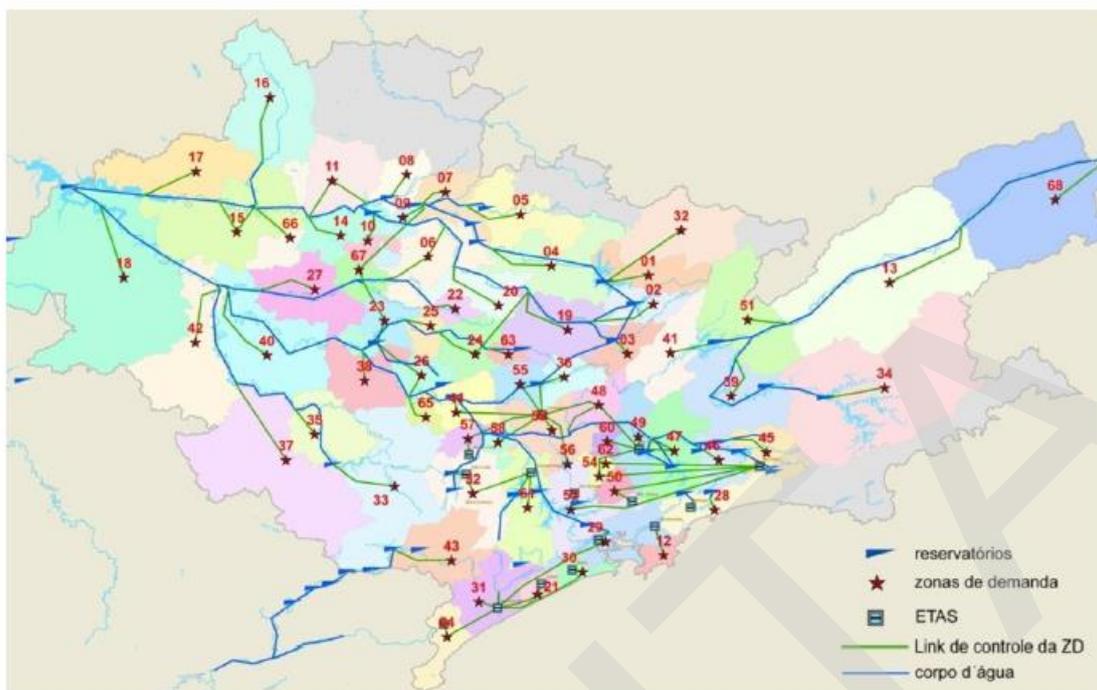
Balanço Hídrico

O balanço hídrico realizou o cotejamento das demandas calculadas com as disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas da região da Macrometrópole e outras áreas de interesse, caracterizadas através de séries de vazões mensais naturais representativas dos escoamentos superficiais em pontos estratégicos da rede de drenagem das bacias hidrográficas estudadas. No cálculo do balanço hídrico foi utilizado o Sistema de Suporte a Decisões, desenvolvido pelo Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões em Engenharia Ambiental e de Recursos Hídricos – LabSid, da Escola Politécnica de São Paulo, especificamente para a elaboração do Plano Diretor

Por meio do estabelecimento de uma rede hídrica integrada entre todas as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) estudadas, compartimentadas em 73 zonas de demanda, o SSD possibilitou a execução de simulações com a utilização uma série hidrológica de 76 anos de vazões médias mensais e considerando a operação dos reservatórios existentes, com suas respectivas regras ou restrições. Para o carregamento do modelo, foram levantados dados sobre as características e operação dos reservatórios da região e os valores de vazões de transferência entre bacias hidrográficas.

As Zonas de Demanda foram caracterizadas como grupos de municípios definidos em função de: (i) valores das demandas dos municípios; (ii) fontes de abastecimento; (iii) proximidade geográfica. Para o município de São Paulo foi desenvolvido um tratamento específico, que levou a sua divisão em 4 Zonas de Demanda.

A ilustração abaixo mostra a rede de simulação estruturada para o desenvolvimento dos estudos de balanço hídrico. Foram analisados 60 reservatórios (nós de controle), 125 nós de passagem, 308 nós de demanda e 678 links.



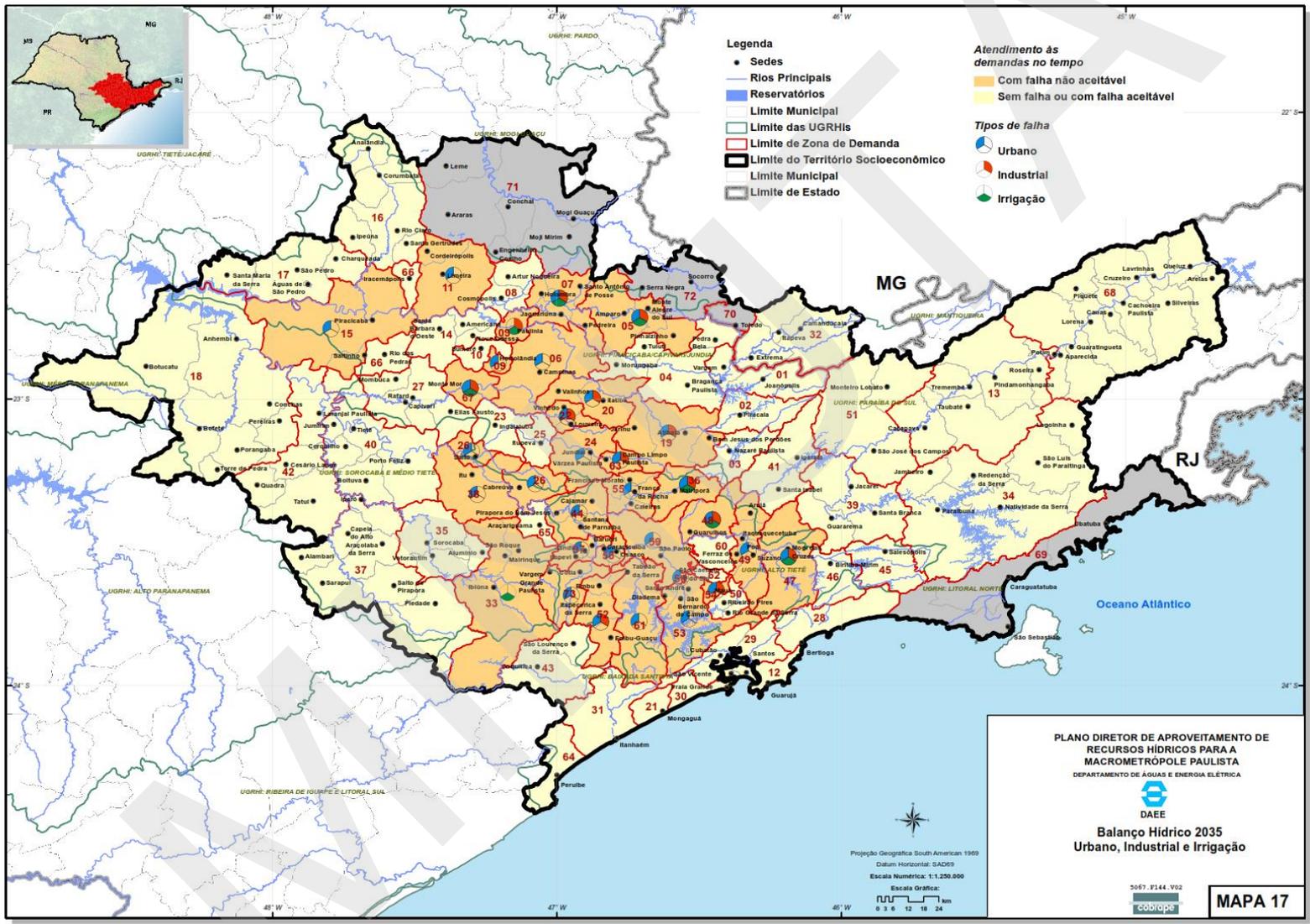
Fonte: PDARHMP, RI 2 (DAEE / COBRAPE 2010).

Para a alimentação do SSD, diversos procedimentos foram efetuados:

- Definição das prioridades para cada tipo de demanda (abastecimento urbano, industrial e irrigação);
- Estabelecimento de vazões mínimas a serem garantidas em pontos específicos da rede hídrica da Macrometrópole (a partir de regulamentação existente);
- Fixação de valores de demanda imediatamente a jusante de cada reservatório, como uma vazão regularizada ou vazão mínima defluente;
- Indicação de restrições impostas em pontos de atendimento das demandas (por regulamentação de outorga, interferência com outros sistemas de captação ou baixa qualidade hídrica do manancial).

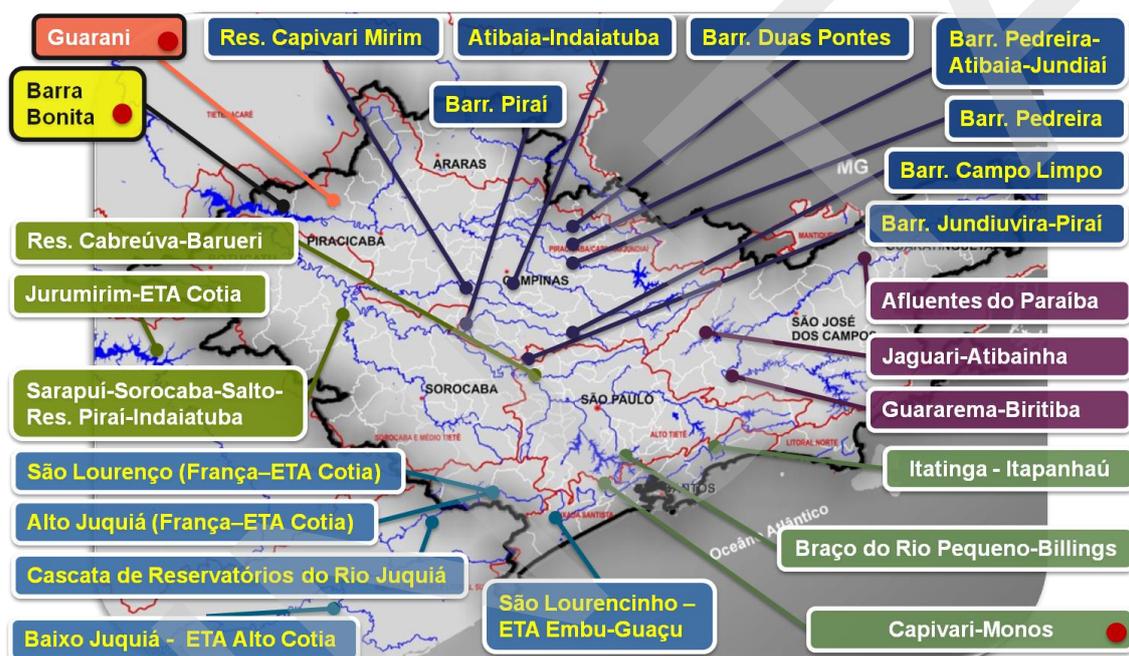
Dentre as diversas informações disponibilizadas como resultados fornecidos pelo SSD foi escolhido para a representação do balanço hídrico o percentual do tempo de falhas de atendimento integral das demandas. Para cada um dos 912 meses de dados de vazão (período de 76 anos, de 1931 a 2006), o sistema realiza a alocação de água em função da disponibilidade hídrica, dos volumes de reserva existentes e das prioridades de atendimento. Para uma dada Zona de Demanda, cada mês em que não se consegue atender a demanda é contado como uma falha. Todas as falhas são somadas para que seja definido o percentual de falhas de atendimento em relação ao período da série histórica de vazões. Para a elaboração do Balanço Hídrico estabeleceram-se os percentuais de falhas aceitáveis para cada um dos tipos de demanda setores, quais sejam: (i) Setor de **abastecimento urbano** – 5% do tempo; (ii) Setor **industrial** – 10% do tempo; (iii) Setor de **irrigação** – 20% do tempo

Com esta abordagem de percentual do tempo de falhas na cobertura integral das demandas, foram elaborados, para o cenário tendencial, os mapas resultantes do balanço hídrico para os anos de 2008, 2018 e 2035. É apresentado a seguir o mapa relativo ao ano de 2035.



Identificação dos Esquemas Hidráulicos

Passo inicial do processo de busca das soluções para a Macrometrópole foi o inventário dos mananciais disponíveis e das formas de aproveitamento dos recursos hídricos, que foram denominados esquemas hidráulicos. Os esquemas hidráulicos constituem-se nas alternativas de fontes de suprimento de água para o atendimento às demandas incrementais da Macrometrópole. O Plano Diretor apresentou e examinou a viabilidade das soluções que já foram cogitadas para o atendimento às demandas de diferentes partes do território da Macrometrópole, além de outras hipóteses identificadas durante a realização do Plano Diretor. A ilustração a seguir resume, por região hidrográfica da Macrometrópole, o universo dos mananciais inventariados



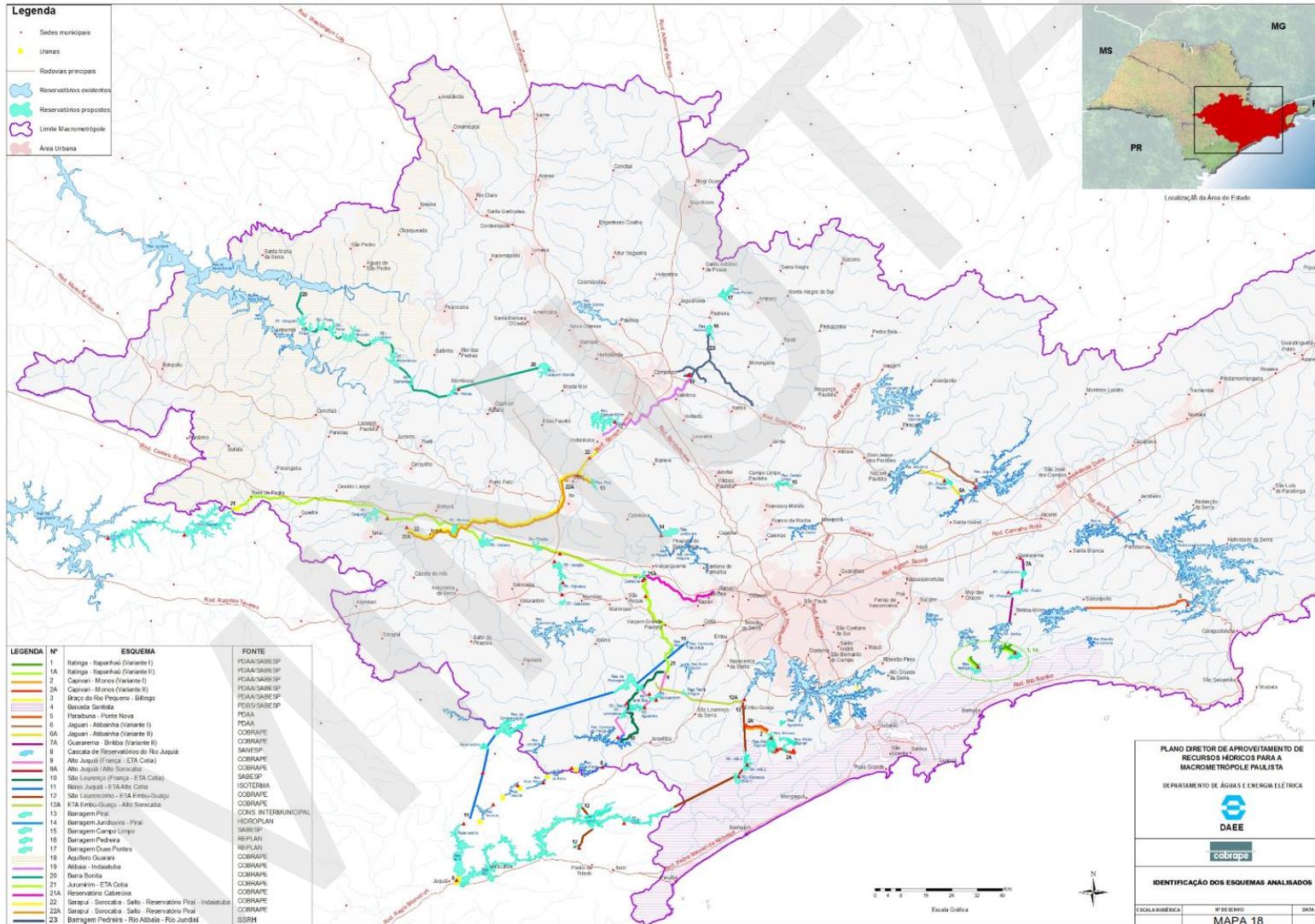
Para esta avaliação, foram consideradas algumas questões-chave, que nortearam o trabalho realizado. São elas:

- Sistema Cantareira - é o principal sistema para atendimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), mas opera hoje com níveis baixos de garantia em virtude das restrições existentes a jusante na bacia do Rio Piracicaba, Um reforço à disponibilidade de água desse manancial teria grande repercussão nas condições de abastecimento das duas regiões. Este reforço é possível mediante a implementação de esquemas de obras que, direta ou indiretamente, irão permitir um alívio substancial nas atuais condições de operação do sistema Cantareira.
- Zona Oeste da Região Metropolitana de São Paulo - zona com acentuada carência de água para o suprimento urbano, sendo prioridade que os novos sistemas produtores a serem abordados no presente Plano Diretor contemplem adequadamente o atendimento a essa região.

- Represa Billings - a represa Billings abastece a RMSP através do braço do Rio Grande e da transferência das águas do braço do Taquaquecetuba para a represa Guarapiranga; acumula vazões para geração de energia elétrica em Cubatão, é utilizada para o controle de cheias metropolitanas e apresenta problemas de qualidade de suas águas. Pelo nível de conflitos de usos, o estudo considerou apenas o aproveitamento do barramento do braço do Rio Pequeno.
- Região do Médio Tietê/Sorocaba - as áreas de deficiências mais acentuadas abrangem o eixo Sorocaba-Indaiatuba (municípios de Sorocaba, Itu, Salto e Indaiatuba) e o eixo Tatuí-Tietê (Tatuí, Boituva, Cerquilha e Tietê). Para estas áreas, foram considerados três esquemas hidráulicos de suprimento hídrico: (i) a transposição de água da bacia do rio Juquiá para reforço à disponibilidade hídrica do reservatório de Itupararanga; (ii) as captações de água nos rios Sorocaba e Sarapuí; (iii) a captação de água no reservatório Jurumirim, na bacia hidrográfica do Alto Paranapanema.
- Regiões das Bacias do PCJ – predominam nessas bacias as captações isoladas e a fio d'água, cuja vulnerabilidade é acentuada pela inexistência de reservatórios para a regularização de vazões (à exceção do Sistema Cantareira). Os esquemas hidráulicos estudados para o suprimento das demandas hídricas dessa região consideram as seguintes possibilidades: (i) a ampliação das vazões provenientes do sistema Cantareira (com ou sem a retirada parcial de águas do Reservatório do Rio Jaguari, na bacia do rio Paraíba do Sul); (ii) a construção de reservatórios de regularização de vazões nos rios da própria região, destacando-se os aproveitamentos estudados para os rios Jaguari e Camanducaia; (iii) a adução de água bruta a partir dos rios Sorocaba e Sarapuí, no Médio Tietê/Sorocaba, e do reservatório Jurumirim, da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema.
- Zona Leste da Região Metropolitana de São Paulo - esta região encontra-se sob a influência do Sistema Produtor Alto Tietê. Foram estudados arranjos hidráulicos para ampliação desse sistema produtor mediante: (i) a utilização de parte das águas atualmente regularizadas na bacia do rio Paraíba do Sul, com adução para reservatórios na bacia hidrográfica do Alto Tietê; (ii) aproveitamentos dos rios Itatinga e Itapanhaú, que integram os recursos hídricos da vertente marítima da Serra do Mar, na bacia hidrográfica da Baixada Santista.

O mapa e a tabela e a seguir mostram os esquemas hidráulicos identificados e considerados na montagem das soluções para o abastecimento da Macrometrópole.

Inventário dos Esquemas Hidráulicos



Inventário dos Esquemas Hidráulicos

Regiões Hidrográficas	Esquema Hidráulico	Nº do Esquema	Arranjo Nº	Fonte
Vertente Marítima da Serra do Mar e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	Itatinga – Itapanhaú (Variante I)	1	-	PDAA
	Itatinga -Itapanhaú (Variante II)	1A	1, 1A, 2, 3, 4, 5 e 8	PDAA
	Capivari - Monos (Variante I)	2	-	PDAA
	Capivari - Monos (Variante II)	2A	-	PDAA
	Braço do Rio Pequeno - Billings	3	1, 1A, 2, 4, 6 e 8	PDAA
	Baixada Santista	4	-	SABESP
Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	Paraibuna – Ponte Nova	5	-	PDAA
	Jaguari – Atibainha (Variante I)	6	-	PDAA
	Jaguari – Atibainha (Variante II)	6A	4, 5, 6, 7 e 8	PDMM
	Guararema – Biritiba (Variante I)	7	-	PDAA
	Guararema - Biritiba (Variante II)	7A	6 e 7	PDMM
Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape	Cascata de Reservatórios do Rio Juquiá	8	-	SANESP
	Alto Juquiá (França – ETA Cotia)	9	1, 6 e 8	PDMM
	São Lourenço (França – ETA Cotia)	10	2 e 4	SABESP
	Baixo Juquiá – ETA Alto Cotia	11	-	ISOTERMA
	São Lourencinho - ETA Embu-Guaçu	12	1A	PDMM
	ETA Embu-Guaçu- Alto Sorocaba (*)	12A	1A	PDMM
Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	Barragem Pirai	13	1, 1A, 2, 3, 6 e 8	CONS. INTERMUN.
	Barragem Jundiuvira - Pirai	14	1, 1A e 2	HIDROPLAN
	Barragem Campo Limpo	15	1, 1A, 2 e 3	SABESP
	Barragem Pedreira	16	1, 1A, 2, 3, 6 e 8	REPLAN
	Barragem Duas Pontes	17	1, 1A, 2, 3, 6 e 8	REPLAN
	Aquífero Guarani	18	-	PDMM
	Atibaia - Indaiatuba (*)	19	6	PDMM
	Rio Atibaia – Rio Jundiá (*)	19A	4, 5, 6 e 7	PDMM
	Barr. Pedreira – Rio Jundiá – Rio Atibaia	23	8	SSRH
Bacia Hidrográfica do Médio Tietê (Sorocaba/Sarapuí) e do Alto Paranapanema	Barra Bonita	20	-	PDMM
	Jurumirim - ETA Cotia	21	2, 3, 4, 5 e 7	PDMM
	Reservatório Cabreúva - Barueri (*)	21A	7	PDMM
	Jurumirim – Alto Sorocaba (*)	21B(**)	-	PDMM
	Sarapuí-Sorocaba-Salto- Reservatório Pirai - Indaiatuba	22	4, 5, e 7	PDMM
	Sarapuí-Sorocaba-Salto-Reservatório Pirai	22A	3	PDMM

(*) Esquemas propostos no decorrer da segunda fase de identificação dos aproveitamentos, a partir das necessidades de estudos complementares verificadas durante os estudos dos arranjos alternativos.

(**) O esquema hidráulico 21B, na fase de estudos de arranjos alternativos, mostrou-se desnecessário e, portanto, não integrou nenhuma das soluções propostas.

PDMM = Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista

As soluções propostas

Identificadas as alternativas de fontes de suprimento, foram caracterizados os arranjos alternativos necessários para a resolução dos déficits hídricos de toda a região da Macrometrópole.

Os estudos técnicos realizados não contemplaram as soluções locais/microrregionais, portanto, seus custos não estão incluídos nas estimativas apresentadas. Em termos práticos, as zonas de demandas onde a disponibilidade hídrica dos mananciais locais é suficiente para o atendimento das demandas futuras (até 2035), sem a necessidade de aportes de água oriundos de sistemas complexos e/ou integrados, a solução está circunscrita à própria zona de demanda correspondente. É importante ressaltar que os limites dos territórios das soluções locais/microrregionais envolvem aspectos institucionais ou de governança das águas, sugerindo que as alternativas de aproveitamentos locais tenham maior fluidez do ponto de vista da viabilidade administrativa, jurídico-institucional, socioeconômica e ambiental.

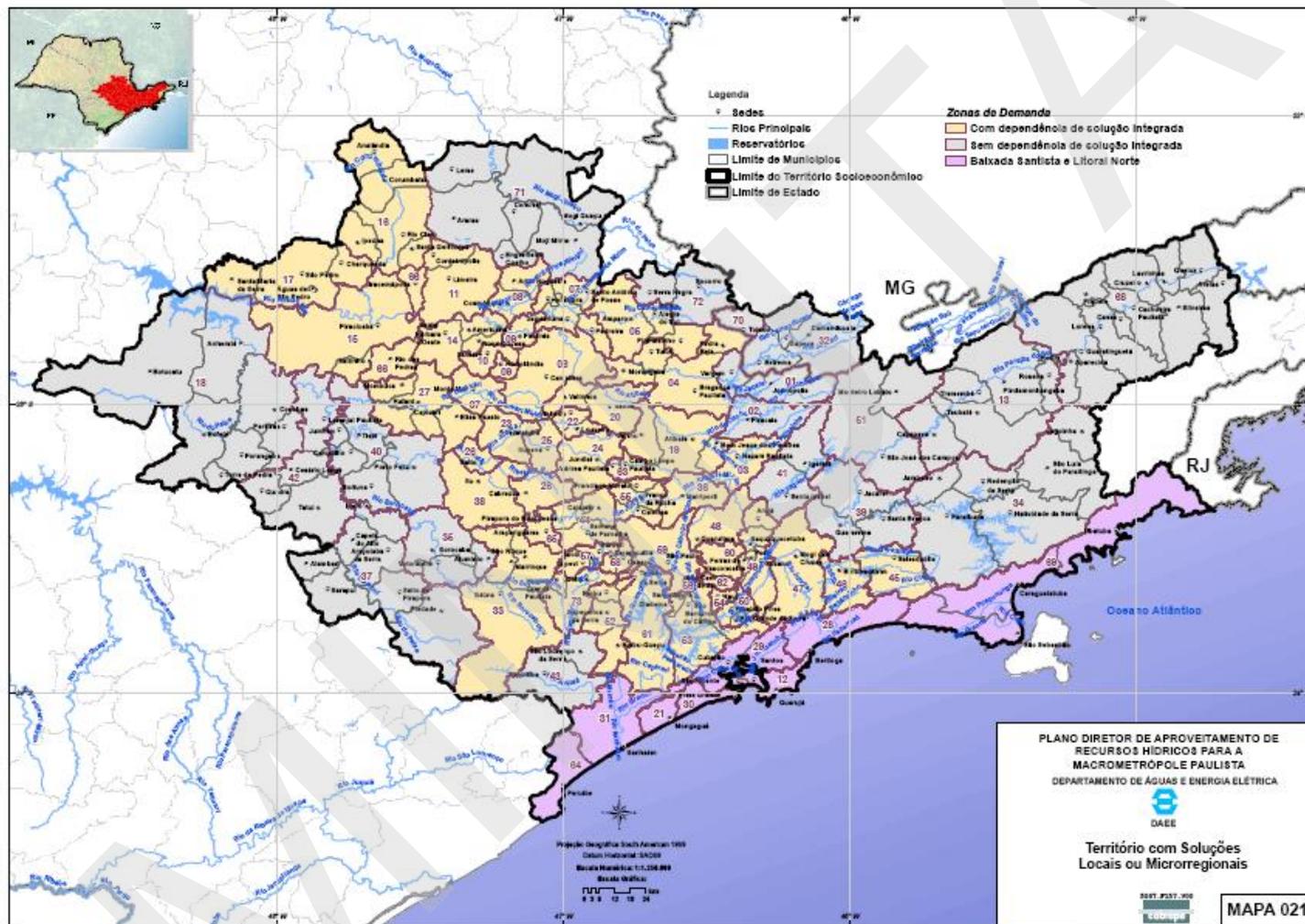
Na bacia hidrográfica do Médio Tietê – Sorocaba observam-se duas situações distintas. Na bacia hidrográfica do rio Sorocaba, as zonas de demanda situadas a montante do reservatório de Itupararanga apresentam deficiência quanto ao atendimento das atividades de irrigação, que somente podem ser equacionadas mediante a implantação dos arranjos de grande porte, de abrangência regional. Na bacia hidrográfica do rio Tietê observa-se que todas as zonas de demanda a montante do município de Itu dependem das soluções de grande porte.

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul está relacionada com as soluções para a Macrometrópole Paulista ao envolver a captação de vazões regularizadas pelos reservatórios Jaguari e Paraibuna, com transposições para a bacia hidrográfica do Alto Tietê. Contudo, os estudos realizados adotaram como critério a preservação das condições de disponibilidade hídrica para o atendimento a todas as demandas, até 2035, de todos os municípios da região.

No território da Macrometrópole foi incluída, para fins de estudo do Plano Diretor, a região das cabeceiras do rio Mogi-Guaçu, que integra a UGRHI Mogi-Guaçu. Os estudos demonstraram que todos os municípios dessa região hidrográfica têm suas demandas plenamente atendidas pelos recursos hídricos drenados, principalmente, dos rios Mogi Guaçu e Peixe.

O mapa abaixo apresenta as zonas de demanda que compõem os territórios nos quais prevalecem a possibilidade das soluções locais/microrregionais. No eixo determinado pelas regiões metropolitanas de São Paulo e de Campinas, articulado pelas rodovias Bandeirantes e Anhanguera, essa possibilidade não existe. O atendimento de demanda de suprimento de água bruta nessa região somente pode ser determinado em análises regionais que confrontem as disponibilidades e as demandas hídricas.

No mapa convém destacar a situação das UGRHIs: 03 - Litoral Norte e 07 – Baixada Santista. Embora excluídos da necessidade de incorporarem-se às soluções integradas, esses territórios demandam soluções de maior complexidade técnica e institucional, que foram identificadas pelo Plano Diretor.



No caso da UGRHI 03 – Litoral Norte, os estudos hidrológicos indicam que os mananciais existentes têm condição de atender, nos períodos de maior consumo (verão), a demanda projetada. Portanto, a UGRHI do Litoral Norte, para o atendimento às suas demandas, não depende de transferências de vazões de outras bacias hidrográficas. A formulação de soluções para a região do Litoral Norte tomou como base estudos existentes: “Elaboração do Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água de Caraguatatuba e São Sebastião”, desenvolvido pela SABESP em 2009; para os municípios de Ubatuba e Ilhabela foram utilizadas as informações, dos sistemas de produção de água, disponibilizadas pelo Atlas de Abastecimento Urbano de Água da Agência Nacional de Água – ANA (2010).

Quanto à UGRHI 07 – Baixada Santista, durante a formulação do Plano Diretor, a Sabesp trabalhava na elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista. Dessa forma, o Plano Diretor da Macrometrópole não avançou em estudos específicos para a região, limitando-se às análises da disponibilidade hídrica e da evolução das demandas relativas aos setores do abastecimento urbano, indústrias isoladas e irrigação. De modo geral, a Baixada Santista apresenta disponibilidades hídricas para o atendimento às demandas, que podem ser complementadas com as transferências da bacia do Alto Tietê por meio das descargas da Usina Hidrelétrica Henry Borden. Na Baixada Santista, os aspectos mais relevantes relacionados aos recursos hídricos são o atendimento às demandas de abastecimento público de água, especialmente no verão; soluções para o esgotamento sanitário, tendo em vista o controle da poluição das praias; e o abastecimento industrial do Polo de Cubatão.

Para a seleção dos arranjos alternativos, tendo em vista a conceituação das soluções para as áreas que demandam soluções integradas foram estabelecidos os seguintes critérios:

- Limites de falhas aceitáveis, para o ano de 2035, dentro dos limites estabelecidos, a partir dos resultados das simulações de Balanço Hídrico;
- A composição dos arranjos deu-se pela combinação, dentro do sistema de suporte a decisão, dos esquemas hidráulicos previamente estudados. Metodologicamente, o estudo de cada arranjo alternativo foi iniciado com a inclusão de um aproveitamento de grande capacidade ou alcance, sendo introduzidos, sucessivamente, outros esquemas hidráulicos, de menor capacidade ou alcance, até que os limites de falhas aceitáveis fossem atingidos;
- A escolha dos esquemas hidráulicos para cada arranjo teve como base a capacidade de fornecimento de água, o alcance geográfico para solução dos déficits de abastecimento e os resultados da avaliação integrada dos aspectos técnico, institucional e ambiental de cada esquema.

A análise da tabela abaixo, que apresenta os arranjos alternativos em função das demandas médias exigidas de cada esquema hidráulico, mostra que há, basicamente, dois conjuntos de arranjos. Nos arranjos 1, 1A, 6 e 8, a grande parcela das vazões é suprida pelas águas da bacia do Alto Juquiá ou do São Lourenço; nos arranjos 2, 3, 4, 5, 7 e 9, a grande parcela das vazões é suprida pelas águas das bacias do Alto Paranapanema.

O resumo dos custos de implantação dos arranjos estudados é apresentado na tabela adiante.

Demandas médias (m³/s) a serem supridas por cada arranjo estudado

Esquemas	Arranjo 1	Arranjo 1A	Arranjo 2	Arranjo 3	Arranjo 4	Arranjo 5	Arranjo 6	Arranjo 7	Arranjo 8	Arranjo 9
1A - Itatinga – Itapanhaú ¹	4,63	4,63	4,58	4,59	4,46	4,67			4,56	4,57
3- Braço do Rio Pequeno -Billings ¹	2,23	2,23	2,14		2,23		2,27		1,19	1,15
9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)	16,42						14,98		14,95	
10 - São Lourenço (França – ETA Cotia) ¹			4,70		4,70					4,7
12, 12A - São Lourençinho – ETA Embu Guaçu - Alto Sorocaba		16,42								
6A - Jaguarí – Atibainha					4,14	5,13	1,29	3,98	1,45	
7A - Guararema - Biritiba							4,69	4,24		
13 - Barragem Pirai ¹	1,33	1,33	1,33	1,33			1,33		1,23	1,23
14 - Barragem Jundiuvira-Pirai ¹	0,80	0,80	0,80							
15 - Barragem Campo Limpo ¹	0,76	0,76	0,76	0,76						
16, 17 - Barragens Pedreira e Duas Pontes ²	4,42	4,42	4,63	3,17			4,47		4,71	4,72
19 - Atibaia - Indaiatuba							1,00			
19A - Atibaia – Rio Jundiá					0,20	0,20	0,20	0,20		
21 – Jurumirim – ETA Cotia			9,80	15,75	6,76	11,66		12,39		11,20
22 - Sarapuí-Sorocaba – Salto – Reservatório Pirai - Indaiatuba					0,54	0,54		0,54		
22A – Sarapuí - Sorocaba – Salto – Reservatório Pirai				0,26						
21A - Reservatório Cabreúva - Barueri								incluso no 12,39		
23 – Barr. Pedreira – R. Atibaia – R. Jundiá – Indaiatuba									1,69	1,64
Vazão Média Suprida em 2035 (m³/s)	30,59	30,59	28,74	25,86	23,03	22,20	30,23	21,35	29,78	29,21

Notas:

(¹) Vazões regularizadas nos locais das barragens mencionadas, com 95% de garantia, conforme estudos existentes na SABESP (Itatinga: 2,1 m³/s, Itapanhaú: 2,8 m³/s, Rio Pequeno: 2,2 m³/s, São Lourenço, com 100% de tempo: 4,7 m³/s, Campo Limpo: 0,76 m³/s), Hidroplan (Jundiuvira: 0,80 m³/s) ou do Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Pirai (Barragem Pirai: 1,33 m³/s).

(²) As vazões regularizadas nos locais das barragens Pedreira (9,6 m³/s) e Duas Pontes (9,8 m³/s) totalizam 19,40 m³/s com 95% de garantia e representam um ganho total de disponibilidade hídrica de 7,7 m³/s em comparação com as respectivas vazões afluentes com essa mesma garantia. Quando inseridas nos arranjos 1, 1A, 2, 3 e 6, com as mesmas características dos estudos elaborados para a Petrobrás, no âmbito do CBH-PCJ, as simulações mostraram que, para atender em 2035 os 40 m³/s em Piracicaba, seriam necessários apenas 3,17 a 4,63 m³/s adicionais, dependendo do arranjo.

Estimativa de Custos dos Dez Arranjos Estudados (R\$xmil)

Regiões	Esquemas	Arranjo 1	Arranjo 1A	Arranjo 2	Arranjo 3	Arranjo 4	Arranjo 5	Arranjo 6	Arranjo 7	Arranjo 8	Arranjo 9
Vertente Marítima da Serra do Mar e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	1A - Itatinga – Itapanhaú	274.939	274.939	274.939	274.939	274.939	274.939			274.939	274.939
	3- Braço do Rio Pequeno -Billings	45.955	45.955	45.955		45.955		45.955		45.955	45.955
Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape (São Lourenço/ Juquiá)	9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)	3.770.920						3.742.034		3.742.034	
	10 - São Lourenço (França – ETA Cotia)			839.640		839.640					839.640
	12 - São Lourençinho - ETA Embu Guaçu		8.586.323								
	12A – ETA Embu-Guaçu - Alto Sorocaba		1.108.313								
Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	6A - Jaguari - Atibainha					416.203	479.028	299.129	440.599	299.129	
	7A - Guararema - Biritiba							760.488	760.488		
	Reser. de Monteiro Lobato e/ou Fazenda Santa Clara					32.354	75.583	32.354	75.583		
Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	13 - Barragem Pirai	50.457	50.457	50.457	50.457			50.457		50.457	50.457
	14 - Barragem Jundiuvira-Pirai	141.854	141.854	141.854							
	15 - Barragem Campo Limpo	235.887	235.887	235.887	235.887						
	16 - Barragem Pedreira	61.681	61.681	61.681	61.681			61.681		61.681	61.681
	17 - Barragem Duas Pontes	74.760	74.760	74.760	74.760			74.760		74.760	74.760
	19 - Atibaia - Indaiatuba							174.767			
	19A - Atibaia – Rio Jundiá							Utilização de instalações existentes. Custos desprezados			
23 - Barr. Pedreira – R. Atibaia – R. Jundiá – Indaiatuba									274.475	274.475	
Bacias Hidrográficas do Médio Tietê (Sorocaba/ Sarapuí) e do Alto Paranapanema	21 – Jurrumirim - ETA Cotia			8.373.500	9.610.914	7.831.863	8.739.215		9.084.421		
	21A - Reservatório Cabreúva - Barueri								188.332		
	22 - Sarapuí-Sorocaba - Salto - Pirai - Indaiatuba					324.780	324.780		324.780		
	22A – Sarapuí - Sorocaba - Salto - Pirai				297.229						
Custo por Arranjo (R\$)		4.656.453	4.656.453	10.552.016	10.098.673	10.605.867	9.765.735	9.893.545	5.231.795	10.874.204	4.855.783

Escalonamento

Definidas, para o ano de 2035, as configurações dos arranjos, foi estabelecido o escalonamento para a implantação das intervenções para os anos de 2018, 2025 e 2030, considerando-se as demandas para os respectivos anos e mantendo-se as mesmas restrições e regras operacionais adotadas para o ano de 2035.

Os esquemas hidráulicos de menor complexidade, tanto técnica como financeiramente, foram introduzidos para os primeiros anos (2018 – 2025), seguidos pelas soluções mais complexas, de maior porte e que necessitam de grandes discussões institucionais para serem executadas, demandando um prazo maior para sua efetivação (até 2030).

A tabela abaixo apresenta o escalonamento proposto pelo Plano Diretor. É fácil constatar, qualquer que seja o arranjo selecionado, a magnitude do desafio oferecido aos tomadores de decisão, até o ano de 2025, tendo em vista a garantia da segurança hídrica, compatível com a importância socioeconômica da região.

Escalonamento Proposto

Arranjo	Esquemas		
	2018	2025	2030
1	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	1A - Itatinga - Itapanhaú	9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)
	10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)	14 - Barragem Jundiuvira - Pirai	
	13 - Barragem Pirai		
	15 Barragem Campo Limpo		
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		
1A	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	1A - Itatinga - Itapanhaú	12 - São Lourençinho-ETA Embu Guaçu
	13 - Barragem Pirai	14 - Barragem Jundiuvira - Pirai	12A - ETA Embu-Guaçu-Alto Sorocaba
	15 Barragem Campo Limpo		
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		
2	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	1A - Itatinga - Itapanhaú	21 - Jurumirim - ETA Cotia
	10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)	14 - Barragem Jundiuvira - Pirai	
	13 - Barragem Pirai		
	15 Barragem Campo Limpo		
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		
3	13 - Barragem Pirai	21 - Jurumirim - ETA Cotia	1A - Itatinga - Itapanhaú
	15 Barragem Campo Limpo	22A - Sarapuí - Sorocaba - Salto - Reservatório Pirai	
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		

Escalonamento Proposto (cont.)

Arranjo	Esquemas		
	2018	2025	2030
4	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	1A - Itatinga - Itapanhaú	21 - Jurumirim - ETA Cotia
	10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)	6A - Jaguari - Atibainha	
		22 - Sarapuí - Sorocaba - Salto - Reservatório Pirai - Indaiatuba	
		19A - Atibaia - Rio Jundiá	
5	19A - Atibaia - Rio Jundiá	22 - Sarapuí - Sorocaba - Salto - Reservatório Pirai - Indaiatuba	6A - Jaguari - Atibainha
	1A - Itatinga - Itapanhaú	21 - Jurumirim - ETA Cotia	
6	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	6A - Jaguari - Atibainha	9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)
	10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)	7A - Guararema - Biritiba	
	13 - Barragem Pirai		
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		
	19 - Atibaia - Indaiatuba		
	19A - Atibaia - Rio Jundiá		
7	22 - Sarapuí - Sorocaba - Salto - Reservatório Pirai - Indaiatuba	21 - Jurumirim - ETA Cotia	7A - Guararema - Biritiba
	6A - Jaguari - Atibainha	21A - Reservatório Cabreúva-Barueri	
		19A - Atibaia - Rio Jundiá	
8	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	1A - Itatinga - Itapanhaú	9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)
	10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)	6A - Jaguari - Atibainha	
	13 - Barragem Pirai		
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		
	23 - Barragem Pedreira - Rio Atibaia - Rio Jundiá		
9	3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	21 - Jurumirim - ETA Cotia	1A - Itatinga - Itapanhaú
	10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)		
	13 - Barragem Pirai		
	16, 17 Barragens Pedreira e Duas Pontes		
	23 - Barragem Pedreira - Rio Atibaia - Rio Jundiá		

Avaliação das Soluções Propostas

Completado o estudo de sequenciação da implantação dos arranjos alternativos, procedeu-se a avaliação das propostas incorporando-se os múltiplos aspectos estudados ao longo da realização do trabalho:

- Avaliação financeira dos arranjos;
- Avaliação de impactos específicos (evolução da qualidade da água, influência das transposições de vazões e impacto no setor de hidroeletricidade);
- Reflexos nas regras operacionais vigentes ou estabelecidas durante o processo de modelagem;
- Atendimento da exigência do Artigo 16 da Portaria DAEE 1.213, de 6 de agosto de 2004: com a necessidade de adequação do Sistema Adutor Metropolitano (SAM), no caso da Região Metropolitana de São Paulo;
- Avaliação individual dos esquemas hidráulicos, realizada previamente à estruturação dos arranjos alternativos.

A **análise financeira** dos arranjos delineados pelo Plano Diretor foi desenvolvida tomando por base índices de custo-eficiência, expressos em reais por m³, resultantes do confronto dos fluxos de investimentos (engenharia, obras, estudos e projetos ambientais), de custos de operação e manutenção, bem como de impactos no setor energético, com as vazões médias aportadas no período de 2014 a 2035. Os resultados dessa avaliação são apresentados na tabela abaixo.

Avaliação Financeira dos Arranjos

Arranjo	Vazão média (m ³ /s)				Volume* (10 ⁶ m ³)	Implantação	Indiretos	Meio Ambiente	Balanço Energético	Energia Elétrica	Custo Total	Custo Unitário (R\$/m ³)
	18	25	30	35								
1	11,23	18,30	30,22	30,59	4.514,19	1.653,07	406,59	241,52	102,15	671,68	3.075,01	0,68
1A	6,53	13,62	30,22	30,59	3.248,94	2.992,15	644,31	416,44	-62,66	1.022,39	5.012,64	1,54
2	11,23	18,30	28,63	28,74	4.207,52	2.892,02	698,10	369,53	34,97	645,09	4.639,72	1,10
3	5,42	18,88	24,50	25,86	3.139,76	4.319,98	925,18	536,74	42,92	1.339,76	7.164,58	2,28
4	5,83	15,83	22,59	23,03	2.916,22	2.969,54	720,75	404,28	-2,93	648,96	4.740,61	1,63
5	4,91	15,31	21,62	22,20	2.679,67	3.606,18	849,94	408,32	6,69	607,96	5.479,09	2,04
6	12,64	19,00	29,36	30,23	4.654,16	1.886,96	460,03	271,22	63,86	778,40	3.460,46	0,74
7	5,34	16,84	20,96	21,35	2.711,26	4.047,08	956,55	465,89	12,32	1.075,42	6.557,26	2,42
8	12,13	19,15	29,40	29,79	4.613,07	1.767,11	434,89	255,94	71,11	759,11	3.288,16	0,71
9	12,17	18,71	28,65	29,22	4.452,67	4.020,85	954,11	463,75	31,78	921,42	6.391,91	1,44

Seguindo nas avaliações, o Plano Diretor realizou a análise de impactos específicos determinados em função da implementação dos arranjos alternativos previstos para o abastecimento de recursos hídricos visando subsidiar os processos de tomada de decisão. Foram considerados três temas principais:

- Qualidade de água;
- A influência das transposições nas vazões do rio Paraíba do Sul;
- Avaliação dos impactos dos arranjos estudados no Setor Elétrico.

O Plano Diretor realizou a análise das repercussões de todos os arranjos em relação aos impactos sobre a **qualidade da água** da malha hídrica utilizando, quando disponíveis, os modelos de simulação matemática. Demonstrou-se a inexistência de impactos na qualidade da água capazes de estabelecer diferenciações significativas entre os arranjos estudados.

A questão da **transposição de águas da bacia do rio Paraíba do Sul** foi considerada nas diversas avaliações (técnica, ambiental e institucional) elaboradas para cada esquema hidráulico individualmente. Essa avaliação foi transposta para os trabalhos de estruturação dos arranjos que envolveram a captação de vazões na bacia do Paraíba do Sul, de tal modo que, em cada arranjo, as vazões captadas fossem compensadas por reservatórios de regularização incluídos como parte das soluções.

Também como parte dos impactos específicos, o Plano Diretor analisou os **impactos de perdas ou ganhos na geração de energia elétrica** que os arranjos poderiam gerar, determinando o cômputo do impacto médio de geração de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN), em termos energéticos e monetários, nos seguintes sistemas de geração de energia hidrelétrica (cascatas) do Sistema Integrado Nacional: Rios Tietê / Paraná; Rios Paranapanema / Paraná; Rio Paraíba do Sul; Reservatório Billings / Rio Cubatão; Reservatórios Jaguari / Paraibuna.

Seguindo nos itens abordados na avaliação dos arranjos, o Plano Diretor avaliou os **reflexos dos arranjos sobre as regras operacionais** que orientaram a estruturação da modelagem utilizada no Sistema de Suporte à Decisão. Para o horizonte temporal de 2035, todos os arranjos atendem plenamente as regras estabelecidas. Para os horizontes intermediários, na ocorrência de eventos críticos foram apontadas as necessidades de flexibilização temporária das regras; de modo geral, nos arranjos estudados os reflexos e as medidas paliativas a serem adotadas se assemelham tanto na intensidade quanto nos efeitos. Desta forma, esses reflexos não foram incluídos na avaliação global dos arranjos alternativos. Da mesma forma, a análise da compatibilidade entre a modelagem e as restrições para o Sistema Adutor Metropolitano – SAM, discutidas com a SABESP, não permite o estabelecimento de diferenciações entre os arranjos alternativos que pudessem ser consideradas na avaliação global.

Como parte dos trabalhos de avaliação das soluções propostas, o Plano Diretor examinou os arranjos alternativos, à luz do atendimento à exigência contida no artigo 16 da Portaria DAEE 1.213, de 6 de agosto de 2004, relativa à outorga do Sistema Cantareira. Esse artigo estabelece que “A Sabesp deverá providenciar, no prazo de até 30 meses, estudos e projetos que viabilizem a redução da sua dependência do Sistema Cantareira, considerando os Planos de Bacias dos Comitês PCJ e Alto Tietê”. Embora não estivesse explícito na expressão utilizada no artigo 16 da mencionada Portaria, a intenção foi a de se buscar alívio à situação de “stress hídrico” nas bacias PCJ aumentando as vazões disponibilizadas nessas bacias.

O Sistema Cantareira não pode ser considerado de forma desvinculada das questões regionais da Macrometrópole. Portanto, não se pode efetuar simplesmente a redução das vazões para a RMSP. O incremento de água nas bacias PCJ pode ser atendido basicamente através de três medidas, não excludentes e não sequenciais:

- a. redução da transferência das águas do Sistema Cantareira para São Paulo;
- b. transferência de águas de outro manancial para a bacia do Piracicaba (ou Sistema Cantareira);
- c. construção de reservatórios de regularização na bacia do Piracicaba, aumentando as disponibilidades hídricas durante a estiagem.

A primeira medida não é recomendada, a priori, por absoluta necessidade de água para o suprimento de uma metrópole situada nas cabeceiras das bacias hidrográficas, sendo cada vez mais inevitável a sua dependência aos mananciais externos. Por esse motivo, todos os arranjos estudados pelo Plano Diretor consideram a ETA Guaraú com 33 m³/s de capacidade para todo o horizonte.

A segunda medida está implícita nos arranjos 4, 5, 6, 7 e 8 onde se prevê a transferência das águas do reservatório Jaguari (afluente do rio Paraíba do Sul) para o reservatório Atibainha, do Sistema Cantareira. Destaque-se, ainda, que todos esses arranjos incluem – dependendo da magnitude das transferências de água – reservatórios de regularização nos afluentes do rio Paraíba do Sul visando preservar as condições hídricas atuais desse rio, nas épocas de estiagem. Entretanto, essas soluções requerem discussões amplas e negociações complexas.

A terceira medida compreende a construção de reservatórios de regularização na bacia do Piracicaba, a jusante das barragens do Sistema Cantareira, visando aumentar as disponibilidades hídricas durante a estiagem. Essas possibilidades foram exploradas nos arranjos 1, 1A, 2, 3, 6, 8 e 9. Destacam-se as barragens de Duas Pontes e Pedreira, situadas no rio Jaguari e Camanducaia e que poderão regularizar – no total– cerca de 18 m³/s e incrementar em cerca de 7 m³/s as disponibilidades hídricas atuais das Bacias PCJ, com garantia de 95% de tempo. Esses reservatórios beneficiariam 20 municípios, representando 74% da população urbana (IBGE, 2010) das bacias PCJ.

Assim, todos os 10 arranjos estudados no Plano Diretor compreendem uma ou duas das medidas acima visando internalizar o estabelecido no artigo 16 da Portaria DAEE 1.213 de 6 de agosto de 2004.

Além disso, podem ser identificados os avanços no entendimento de uma abordagem integrada para o Sistema Cantareira. Por um lado, a Sabesp vem ampliando os seus sistemas de produção de água tratada. A partir de 2005, com a entrada em operação das represas Paraitinga e Biritiba e do bombeamento Tietê-Biritiba, foi ampliada em cerca de 5 m³/s médios a capacidade de produção de água tratada na ETA Taiapuê. Ainda em relação às novas intervenções, encontra-se em fase de melhorias a ETA Rio Grande com a ampliação de sua capacidade para 5,5 m³/s e, brevemente, serão iniciadas as obras do Sistema Produtor São Lourenço que, até 2018, aportará mais 4,7 m³/s de água tratada à Região Metropolitana de São Paulo.

A Sabesp tem investido continuamente em controle de perdas na produção e distribuição, nos programas de uso racional da água, e nos programas ambientais para a melhoria da qualidade das águas dos mananciais e, mais recentemente, vem atuando ativamente na comercialização de “águas de reuso”, a partir dos efluentes tratados por ETEs.

Na mesma direção, há esforços nas bacias PCJ para a ampliação da disponibilidade de vazões e para a preservação da qualidade dos recursos hídricos. O tema de coleta e tratamento de esgotos recebeu atenção prioritária no mais recente Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias PCJ.

Finalmente, a avaliação das soluções propostas resgatou e incorporou a análise individual dos esquemas hidráulicos discutida em detalhes no Relatório Intermediário 2 –RI – 2. Nessa análise, os esquemas hidráulicos foram avaliados separadamente quanto aos aspectos técnicos,

ambientais e institucionais, definindo-se os mais vantajosos a partir da aplicação de critérios de pontuação. Essa análise foi estendida para uma avaliação quantitativa de cada arranjo, considerando-se a participação de cada esquema, ponderada com base na sua máxima capacidade hidráulica, na composição dos arranjos alternativos estudados.

A partir do resultado do conjunto das avaliações estabeleceram-se cinco critérios como os mais relevantes para a seleção das alternativas: (i) a composição dos arranjos com base na avaliação individual dos esquemas hidráulicos; (ii) o custo total; (iii) a relação dos ganhos e perdas da energia; (iv) a aderência ao planejamento atual; e, (v) a vinculação do arranjo com transposições de vazões a bacia do Paraíba do Sul. Para efeito de definição de uma pontuação para cada arranjo excluíram-se o critério relativo aos ganhos e perdas de energia, devido à baixa significância em relação ao custo total, e o critério relativo às transposições de água da bacia do Paraíba do Sul. Para os demais itens foram atribuídos pesos, objetivando-se a ponderação dos fatores de avaliação. Em uma primeira abordagem o fator custo recebeu o maior peso (50%), seguido pela média ponderada dos arranjos (30%) e aderência ao plano atual (20%).

A aplicação desses critérios, apresentada na tabela a seguir, resultou os arranjos: 1,6 e 8, como os mais favoráveis, sendo este cenário de avaliação fortemente condicionado pelo fator custo. Como os pesos atribuídos a cada fator são arbitrários, a avaliação prosseguiu criando-se diferentes cenários de ponderação. Foram criados 15 novos cenários. A conclusão foi que em todos os cenários analisados os arranjos 1, 6, e 8 permanecem como os mais favoráveis. Quando o fator custo deixa de ser prioritário, o arranjo 2 incorpora-se ao grupo dos arranjos vantajosos. No cenário que prioriza a aderência ao planejamento atual destacaram-se como mais favoráveis os arranjos 1,2, 6, 8 e 9.

Critérios para avaliação dos arranjos alternativos

Arranjo	Média ponderada dos arranjos	Custo Total		Energia			Aderência ao Planejamento Atual	Transposição Paraíba do Sul	Nota Final
		VPL R\$ $\times 10^6$	Pontuação do Fator Custo	Perdas e ganhos energéticos (MW médio)	Perdas e ganhos energéticos (VPL R\$ $\times 10^6$)	Perdas e ganhos energéticos (VPL)/Custo Total			
1	8,16	2.972,86	10,00	-55,54	102,15	3,32%	10	0	9,45
1A	6,35	5.075,30	5,86	27,24	-62,66	-1,25%	0	0	4,83
2	8,44	4.604,75	6,46	-34,61	34,97	0,75%	10	0	7,76
3	8,36	7.121,66	4,17	-16,32	42,92	0,60%	0	0	4,60
4	8,22	4.743,54	6,27	-22,51	-2,93	-0,06%	0	1	5,60
5	8,04	5.472,40	5,43	-2,56	6,69	0,12%	0	1	5,13
6	8,17	3.396,60	8,75	-42,73	63,86	1,85%	10	1	8,83
7	8,08	6.544,94	4,54	-4,48	12,32	0,19%	0	1	4,69
8	8,22	3.217,04	9,24	-44,78	71,11	2,16%	10	1	9,09
9	8,50	6.360,12	4,67	-33,21	31,78	0,50%	10	0	6,89
Pesos	30		50				20		

Modelagem institucional para implantação e operação dos arranjos alternativos

O abastecimento da região que forma a Macrometrópole Paulista é dependente de um conjunto de soluções que se torna mais complexo à medida que crescem as demandas e esgotam-se as soluções de maior facilidade de viabilização. Cresce, nesse ambiente, a importância do papel do Governo do Estado de São Paulo para conduzir os estudos técnicos e os processos de negociação necessários para garantir o suprimento de água adequado ao desenvolvimento da economia regional.

A crescente complexidade para assegurar o abastecimento de água, na Macrometrópole, e a operação integrada de reservatórios, canais e adutoras o que favorece o surgimento de disputas entre municípios, regiões, comitês de bacias hidrográficas e operadores de infraestruturas hidráulicas, aponta para a necessidade da criação de uma estrutura organizacional capaz de subsidiar e legitimar, com dados e informações, processos de negociações e acordos entre usos e usuários de recursos hídricos, por meio do estabelecimento de diretrizes técnicas e orientadoras de ações, para atender as seguintes necessidades:

- Sistematização e análises aprofundadas sobre disponibilidades hídricas, exigindo aprimoramentos na rede de monitoramento;
- Configuração e calibragem mais sofisticada de modelos de simulação hidrológica e de qualidade das águas;
- Cadastramento mais consistente, inclusive em termos de localização geograficamente referenciada, de usos e demandas por recursos hídricos, acrescido de dados e informações sobre características socioeconômicas, geográficas e ambientais das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (URGHI), com destaque para o mapeamento de uso e ocupação do solo;
- Estudos e simulações para a aplicação de novos critérios de outorga, com inclusão de eventuais realocações, inter-regionais ou intersetoriais, de disponibilidades hídricas e a consideração de variações sazonais e de diferentes graus de risco admissíveis quanto à vazão outorgada;
- Mecanismos de prevenção e controle de cheias, com a articulação de sistemas de monitoramento e de alerta de eventos críticos;
- Estudos sobre a consolidação e monitoramento da efetivação de acordos relacionados à realocação dos recursos hídricos celebrados entre setores e regiões, incluindo o rateio dos custos das negociações e das soluções adotadas;
- Estudos especializados para avaliações econômicas, sociais e ambientais destinadas a valorar custos e benefícios envolvidos com o processo de gestão.

O Plano Diretor preconiza a introdução no quadro institucional vigente de um Operador Estadual de Recursos Hídricos. São três as possibilidades juridicamente possíveis:

- Fortalecimento institucional do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), mediante simples decreto do Governador do Estado e também da respectiva alteração do estatuto da autarquia;
- Criação do operador na forma de uma agência regulatória, com características próximas àquelas da Agência Nacional de Águas (ANA), dotada de competências normativas e fiscalizadoras;

- Criação do operador na forma de uma Organização Social (OS), nos moldes do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

O fortalecimento do DAEE é a opção com maior facilidade de efetivação. Essa alternativa, contudo, pode não ser suficiente para criar as capacidades e funcionalidades necessárias à gestão do processo de alocação de águas no território da Macrometrópole. A administração autárquica do Estado de São Paulo está sujeita às mesmas restrições e aos mesmos controles da administração direta, o que poderia prejudicar o pleno exercício das atribuições correspondentes à geração dos subsídios necessários, apontados anteriormente.

A alternativa baseada no modelo de agência regulatória já se encontra perfeitamente aplicada no Estado de São Paulo, nos casos, por exemplo, da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) e da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP), criadas, respectivamente, pelas Leis Complementares nº 1.025/2007 e nº 914/2002. Por outro lado, o modelo baseado na criação de uma Organização Social (OS) seria totalmente inédito no âmbito da gestão pública do Governo do Estado de São Paulo.

Criada por iniciativa do governo estadual, a entidade seria vinculada à Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) e desenvolveria suas atividades mediante um contrato de gestão. A entidade desenvolveria ações de apoio ao planejamento, operação e execução de intervenções pertinentes à gestão de recursos hídricos, fornecendo ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), subsídios aos processos de decisão sobre concessão de outorgas, operação de dispositivos hidráulicos e implantação de obras.

A entidade operadora de recursos hídricos desenvolveria vínculos institucionais com o sistema de gestão de recursos hídricos do Estado de São Paulo, especialmente com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e com os Comitês de Bacias Hidrográficas, subsidiando tecnicamente os processos de decisão e estabelecendo mecanismos de transparência, controle e vigilância social.

Os instrumentos legais imprescindíveis para a implementação da OS seriam:

- Lei Complementar disposta sobre a qualificação de organizações sociais dirigidas a área do meio ambiente, em prol da ampliação do leque de entidades passíveis de serem qualificadas como OS no Estado de São Paulo, haja vista que a Lei Complementar nº 846, de 4 de junho de 1998, apenas contempla tal prerrogativa a entidades sem fins lucrativos afetas às áreas da saúde e cultura;
- Estatuto Social do Operador do Sistema de Gestão das Disponibilidades Hídricas da Macrometrópole Paulista;
- Termo de cooperação técnica a ser celebrado entre o Operador do Sistema de Gestão das Disponibilidades Hídricas da Macrometrópole Paulista e o Operador Nacional do Sistema Elétrico;
- Contrato de gestão a ser celebrado entre a Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo e o Operador do Sistema de Gestão das Disponibilidades Hídricas da Macrometrópole Paulista;
- Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (CRH/SP) aprovando o arranjo institucional proposto.

Recomendações e agenda para ações subsequentes

A discussão do aproveitamento dos recursos hídricos deve ocorrer de forma integrada com as expectativas de desenvolvimento socioeconômico regional, dada a proeminência da Macrometrópole Paulista na geração da riqueza nacional.

O Plano projeta um acréscimo de 60 m³/s na demanda de água, até o ano 2035, para o abastecimento urbano e atendimento ao setor industrial e à irrigação. Detectou o esgotamento das soluções isoladas e independentes de análises regionais sobre a disponibilidade de água bruta e identificou a necessidade de novas fontes de suprimento de água e de ampliação dos volumes de reservação de água bruta.

Somente a implantação de novos dispositivos hidráulicos capazes de ampliar a capacidade global de regularização de vazões poderá garantir o suprimento de água à população e às diferentes atividades produtivas. Destaca-se, nesse contexto, a necessidade de um novo sistema produtor de água de grande capacidade voltado, principalmente, para o abastecimento urbano.

Para assegurar o abastecimento hídrico da região, mesmo em condições hidrológicas desfavoráveis, foram quantificados e dimensionados os recursos hídricos capazes de, mediante obras e intervenções, serem incorporados aos atuais sistemas de abastecimento.

Como parte da estratégia para a garantia da segurança hídrica, verificou-se a necessidade da estruturação de programas permanentes da gestão da demanda de água envolvendo, entre outros, os controles de perdas, o uso racional da água, a educação ambiental, a comunicação social, as políticas tarifárias e a atuação em áreas de ocupação irregular.

Os riscos de escassez hídrica detectados e seus respectivos efeitos sociais e econômicos para o Estado de São Paulo e para o País apontam para a necessidade de estruturação de um plano de contingências específico para a Macrometrópole Paulista.

No processo de viabilização das intervenções necessárias, haverá, evidentemente, conflitos entre usuários e entre regiões, que poderão ser solucionados por meio de processos de acordos e negociações interinstitucionais. Convém destacar a importância de serem imediatamente iniciados os estudos sobre as intervenções sugeridas no Plano Diretor. Os estudos apontaram as obras necessárias para os anos de 2018, 2025 e 2030. Resta, portanto, um período curto para a tomada de decisões, realização dos estudos preliminares, detalhamento dos projetos básicos e executivos e implementação de obras, serviços e intervenções.

Para o equacionamento do atendimento às demandas hídricas do território que requer soluções integradas, o Plano Diretor concebeu, pré-dimensionou e orçou dez arranjos alternativos, que foram submetidos a uma avaliação multicriterial. Os arranjos 1, 2, 6 e 8 foram os que apresentaram as melhores perspectivas para a configuração, correspondente ao ano de 2035, de estruturação dos mananciais de abastecimento de água bruta da região da Macrometrópole Paulista.

Um dos critérios utilizados para avaliação global dos arranjos alternativos foi o da aderência ao planejamento atual dos sistemas de abastecimento existentes. Destacam-se, nesse sentido, duas intervenções previstas no Plano Diretor que devem ser implementadas no curto prazo, visando o horizonte de 2018. A primeira delas, a ser empreendida pela Sabesp, é a implantação, em vias de se iniciar, do Sistema

Produtor São Lourenço (esquema hidráulico São Lourenço – França – ETA Cotia) com capacidade de 4,7 m³/s, suprimindo grande parte da demanda da zona oeste da Região Metropolitana de São Paulo. A obra será concluída até 2018.

A outra intervenção relevante, anunciada pelo governador do Estado de São Paulo, é composta pelas barragens Pedreira e Duas Pontes (esquema hidráulico Barragem Pedreira e Duas Pontes), localizadas nos rios Jaguari e Camanducaia, na bacia do rio Piracicaba. Essas barragens se incorporam nas negociações e discussões, em andamento, acerca da renovação da outorga do Sistema Cantareira.

A configuração final do sistema somente ficará definitivamente caracterizada a partir dos processos de discussão e de decisão que definirão as obras que, ao longo do tempo, serão efetivadas. Portanto, os cenários finais constituem-se em referências e subsídios aos processos de discussão. Durante os próximos ciclos de planejamento, deverá ocorrer a reavaliação dos diversos parâmetros incorporados na presente etapa, tais como, as demandas (que podem ser fortemente influenciadas pelos programas de gestão de demandas), as alternativas de aproveitamento de águas de reúso e as regras operacionais que incidem sobre todo o sistema.

Finalmente, o acirramento da relação entre oferta e demanda hídricas na região da Macrometrópole Paulista pressupõe a necessidade de uma nova modelagem institucional que seja capaz de promover a alocação de água bruta para os diferentes segmentos de usuários. Esse desenvolvimento institucional passa pelo fortalecimento das estruturas atuais que compõem o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo – SIGRH, particularmente os comitês de bacias e as agência de águas, e por melhorias nas estruturas técnicas e operacionais das entidades estatais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos: o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e a Secretarias de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH.

A recomendação para criação de um operador estadual de recursos hídricos, qualquer que seja a sua personalidade jurídica, convém reafirmar, não disputa atribuições e responsabilidades com as instituições pré-existentes. Muito ao contrário, cuida do fortalecimento desses organismos de gestão por meio da institucionalização de uma capacitação técnica voltada à produção de estudos e subsídios necessários ao processo de planejamento e ao equacionamento de conflitos.