

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA DA ESCOLA POLITÉCNICA**

**ROBERTO GENTILEZZA DE FIGUEIREDO BRITO**

**O PANORAMA ECONÔMICO DA GESTÃO DA ÁGUA NA  
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO:  
DIAGNÓSTICOS E PROPOSIÇÕES ACERCA DA REGULAÇÃO,  
DAS INSTITUIÇÕES, DOS INCENTIVOS E DA GESTÃO**

São Paulo

2016

**ROBERTO GENTILEZZA DE FIGUEIREDO BRITO**

**O PANORAMA ECONÔMICO DA GESTÃO DA ÁGUA NA  
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO  
DIAGNÓSTICOS E PROPOSIÇÕES ACERCA DA REGULAÇÃO,  
DAS INSTITUIÇÕES, DOS INCENTIVOS E DA GESTÃO**

Monografia apresentada ao Programa  
de Educação Continuada da Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo – PECE-POLI

Curso:  
Planejamento e Gestão de Cidades

Orientador:  
Prof. Doutor José Carlos Mierzwa

São Paulo

2016

## Catalogação-na-publicação

Brito, Roberto Gentilezza de Figueiredo.

O panorama econômico da gestão da água na região metropolitana de São Paulo: diagnósticos e proposições acerca da regulação, das instituições, dos incentivos e da gestão / R. G. F. Brito. -- São Paulo, 2016.

127p

Monografia (Especialização em Planejamento e Gestão de Cidades) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. PECE - Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1.saneamento 2.recursos hídricos 3.planejamento e gestão  
4.regulação e incentivos 5.cadeia produtiva I.Universidade de São Paulo.  
Escola Politécnica. PECE – Programa de Educação Continuada em  
Engenharia II.t.

## **DEDICATÓRIA**

*Àqueles que contribuem para um ambiente de análise tão rico.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço ao Professor Mierzwa, meu orientador, que despertou o meu interesse pelo tema. Agradeço ao meu amigo André Marinho, com quem conversei por horas em padarias da cidade sobre a gestão das águas na RMSP e outros mercados regulados, cujas contribuições foram significativas para formulação da metodologia de análise. Ainda, agradeço ao Flávio Chevis, meu chefe e amigo, por ter me ensinado que na consultoria tudo se resume a levantar e selecionar opções, o que me poupou bastante energia no andamento deste estudo.

Finalmente, agradeço a meu pai, que me ensinou, entre outras tantas coisas, que sem esforço, dedicação, treino, treino e treino, eu não conseguiria nada, e à minha mãe, que me convenceu de que posso ser educado mesmo quando faço uma crítica.

## **RESUMO**

Identifica e hierarquiza possíveis pontos de aprimoramento no atual modelo de gestão de águas adotado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

A avaliação econômico-estratégica parte da compreensão dos contextos: físico, hídrico e institucional; para então avaliar o modelo atual da gestão de águas, etapa por etapa da cadeia produtiva, identificando os agentes envolvidos, suas funções, assim como os incentivos percebidos: regulatórios, contratuais e de preços.

Dentre a lista de ações apontadas, destaca-se a importância da identificação e segregação de cada uma das etapas contidas nas diferentes atividades que envolvem a gestão dos recursos hídricos: Regulação, Operação, Fiscalização e Formulação de Políticas Públicas. Tal segregação é condição para que se possam identificar os custos da cadeia produtiva e então estabelecer um modelo de precificação da água aderente a eles. Calibrado o modelo de precificação, pode-se por fim celebrar contratos de PPP para atividades específicas, com suas remunerações vinculadas a indicadores de desempenho.

Outras ações sugeridas foram: identificar os custos inerentes a cada uma das etapas de produção; elaborar modelo de precificação da água aderente à estrutura de custo; definir tarifa cobrada ao usuário que incorpore componentes específicos que remunerem os custos de Captação, Tratamento, Adução e Distribuição da água, além da coleta e tratamento de esgotos; adotar contratos de PPPs para a operação de atividades específicas; compartilhar infraestrutura; equipar e fortalecer os órgãos reguladores centrais e locais; empoderar os Comitês de Gestão de Bacia, tornando os executivos, municipais e estaduais, subordinados às suas deliberações; estabelecer hierarquia entre os Comitês de Sub-Bacias, priorizando àquelas que estão à jusante.

**Palavras-chave:** gestão de recursos hídricos; mapeamento dos elos da cadeia produtiva; regulação; incentivos; RMSP;

## **ABSTRACT**

Identify and rank possible improvement points in the current water management model adopted in the Metropolitan Region of São Paulo (MRSP).

The economic and strategic evaluation starts from the understanding of the contexts: physical, hydrologic and institutional; to then evaluate the current model of water management, stage by stage of the production chain, identifying the stakeholders, their functions, as well as the perceived incentives: regulatory, contractual and prices.

Among the list of proposed measures, it was highlighted the importance of identification and segregation of each step contained in the various activities that involve water management: Regulation, Operation, Supervision and Policy Maker. With that, it is possible to identify the costs of the production chain to establish an adequate water pricing model. Calibrated the pricing model, the Public Sector can finally establish Public and Private Partnership contracts for specific activities, having their remuneration linked to performance indicators.

Other suggested actions were: identify the costs of each production steps; develop a water pricing model according to its structure cost; set a cost component fee, considering the following components, water treatment, water adduction, water distribution, as well as sewage collection and sewage treatment; firm PPP contracts for specific operational activities; share infrastructure with other utilities; enhance regulatory structures, both central and local; empower Watershed's Committees by subordinating city and state executives to its deliberations; establish a hierarchy between the Committees, giving priority to those who are downstream.

**Keywords:** water resources management; process-mapping; regulation; incentives; SPMA

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Hierarquia das Unidades Hidrográficas	20
Figura 2 - Regiões Hidrográficas do Brasil	21
Figura 3 - RHP e suas Unidades Hidrográficas Sub 1	23
Figura 4 - Esquema das Bacias Hidrográficas Sub 1 da RHP	24
Figura 5 - Unidades Hidrográficas Sub 1 e Sub 2 da RHP	26
Figura 6 - Esquema das Bacias Hidrográficas Sub 1 e Sub 2 da RHP	27
Figura 7 - Consumo de Água na RHP e na RMSP	41
Figura 8 - Sistemas Produtores	44
Figura 9 - Bacias e Sistemas Produtores que abastecem a RMSP	45
Figura 10 - Tipos de Perdas no Sistema Hídrico	46
Figura 11 - Projeção da População e dos Serviços de Coleta e Tratamento de Esgoto	49
Figura 12 - Projeção da Emissão de Esgoto não Tratado	50
Figura 13 - Fluxo de Informação e Decisão em Estrutura Descentralizada	56
Figura 14 - Comitês Interestaduais	66
Figura 15 - Comitês Estaduais de São Paulo	67
Figura 16 - Cadeia do Setor Elétrico	70
Figura 17 - Macro-Cadeia linear do Setor Hídrico	71
Figura 18 - Macro-Cadeia linear detalhada do Setor Hídrico	71
Figura 19 - Macro-Ciclo detalhado do Setor Hídrico	72
Figura 20 - Municípios da RMSP atendidos pelos Serviços de Coleta e Tratamento de Esgotos da SABESP	79
Figura 21 - Tipos de Funções no Setor	83
Figura 22 - Fluxo de Remuneração Proposto	110
Figura 23 - Tarifa Pública e Tarifa de Remuneração	112

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Regiões Hidrográficas do Brasil.....	22
Tabela 2 - Participação e Cobertura da Região Hidrográfica do Paraná.....	22
Tabela 3 - Unidades Geográficas Sub 1 da RHP.....	24
Tabela 4 - Distribuição da RHP e suas Sub 1 pelas Unidades Federativas.....	25
Tabela 5 - Critérios de Classificação da Disponibilidade Hídrica per Capita.....	29
Tabela 6 - Classificação Composta da Disponibilidade Hídrica per Capita.....	29
Tabela 7 - Classificação dos problemas associados à competição pela água.....	30
Tabela 8 - Regiões Hidrográficas do Brasil.....	31
Tabela 9 - Disponibilidade e Balanço Hídrico na RHP e no Brasil.....	32
Tabela 10 - Vazão Hídrica por Habitante nas Regiões Hidrográficas.....	33
Tabela 11 - Vazão Hídrica por Habitante nas Sub 1 da RHP.....	34
Tabela 12 - Classificação das Sub-1 segundo Disponibilidade Hídrica per Capita.....	34
Tabela 13 - Disponibilidade Hídrica por Habitante nas Bacias Sub 2 da RHP.....	37
Tabela 14 - Disponibilidade Hídrica e Demanda na Bacia do Alto-Tietê.....	39
Tabela 15 - Distribuição do Consumo de Água no Planeta.....	40
Tabela 16 - Investimentos em Saneamento realizados em 2014.....	51
Tabela 17 - Índices de Coleta e Tratamento de Esgoto por Região.....	52
Tabela 18 - Volume das Emissões de Esgoto não Tratado por Região.....	53
Tabela 19 - Cenários de Perda de Água pela SABESP.....	77
Tabela 20 - Quadro comparativo de Perda de Água.....	77
Tabela 21 - Participação da População no Déficit de Acesso e Investimentos por Região ..	80
Tabela 22 - Investimentos realizados em 2014, 2013 e 2012, de acordo com as informações dos prestadores de serviços participantes do SNIS, por Estado.....	81
Tabela 23 - Consumo de Equipamentos Hidráulicos Residenciais.....	98
Tabela 24 - Distribuição do Consumo Residencial.....	100

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANA	Agência Nacional de Águas
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
BH	Bacia Hidrográfica
BNH	Banco Nacional de Habitação
CBH	Comitê de Bacia Hídrica
CCAE	Companhia Cantareira de Águas e Esgotos
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COMASP	Cia. Metropolitana de Água de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CORHI	Comitê Coordenador do Planejamento Estadual de Recursos Hídricos
CSC	Comissão de Saneamento da Capital
DAE	Departamento de Águas e Esgotos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estações de Tratamento de Água

FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FESP	Fundo Estadual de Saneamento Básico
GESP	Governo do Estado de São Paulo
IBGC	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
LPM	Lei de Proteção dos Mananciais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Medida Provisória
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMDI	Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RH	Região Hidrográfica
RHP	Região Hidrográfica do Paraná
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RAE	Repartição de Águas e Esgotos da Capital
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAEC	Superintendência de Água e Esgotos da Capital

SANESP	Cia. Metropolitana de Saneamento de São Paulo
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SFS	Sistema Financeiro de Saneamento
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SPAM	Sistema de Planejamento e Administração Metropolitano
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
UGRHI	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## SUMÁRIO

### O PANORAMA ECONÔMICO DA GESTÃO DA ÁGUA NA RMSP: DIAGNÓSTICOS E PROPOSIÇÕES ACERCA DA REGULAÇÃO, DAS INSTITUIÇÕES, DOS INCENTIVOS E DA GESTÃO

RESUMO .....	6
ABSTRACT .....	7
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	8
LISTA DE TABELAS .....	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	10
OBJETIVO .....	15
1. INTRODUÇÃO .....	15
2. SUMÁRIO EXECUTIVO .....	17
3. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	19
3.1. CONTEXTO FÍSICO: UNIDADES HIDROGRÁFICAS .....	19
3.2. CONTEXTO HÍDRICO: OFERTA E DEMANDA .....	28
3.3. CONTEXTO INSTITUCIONAL: HISTÓRICO .....	53
4. CENÁRIO ATUAL DA GESTÃO DE ÁGUA NA RMSP .....	68
4.1. MAPEAMENTO DOS ELOS DA CADEIA PRODUTIVA .....	70
4.2. SEGREGAÇÃO DAS FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES .....	82
4.3. INCENTIVOS REGULATÓRIOS – LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO .....	84
4.4. INCENTIVOS CONTRATUAIS – MODELO DE CONTRATO .....	85
4.5. INCENTIVOS DE PREÇO – PRECIFICAÇÃO E REMUNERAÇÃO .....	87
4.6. GESTÃO E GERENCIAMENTO .....	89

5.	LEVANTAMENTO DAS OPÇÕES DE POLÍTICAS DE GESTÃO DA ÁGUA .....	90
5.1.	GESTÃO DA OFERTA (COLETA E TRATAMENTO) .....	91
5.2.	GESTÃO DE PERDAS (ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO).....	94
5.3.	GESTÃO DE DEMANDA (CONSUMO) .....	97
5.4.	GESTÃO DE ESGOTOS.....	102
5.5.	INCENTIVOS REGULATÓRIOS .....	102
5.6.	INCENTIVOS CONTRATUAIS.....	105
5.7.	INCENTIVOS DE PREÇOS .....	108
5.8.	GESTÃO INTEGRADA E GERENCIAMENTO .....	113
6.	CONCLUSÕES .....	119
7.	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	123
	LEGISLAÇÃO.....	123
	BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA.....	124
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	125
	MATÉRIAS E REPORTAGENS .....	126

## **OBJETIVO**

Identificar e hierarquizar possíveis pontos de aprimoramento no atual modelo de gestão de águas adotado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

## **METODOLOGIA**

A avaliação econômico-estratégica do setor de saneamento parte da compreensão dos contextos: físico, hídrico e institucional; para então avaliar o modelo atual da gestão de águas, etapa por etapa da cadeia produtiva, identificando os agentes envolvidos, suas funções, assim como os incentivos percebidos: regulatórios, contratuais e de preços.

### **1. INTRODUÇÃO**

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) passa por um período crítico no que se refere à gestão da água. A crise hídrica deflagrada pela estiagem não é resultado apenas de condições climáticas adversas, mas sim de uma combinação de fatores derivados do planejamento e da gestão da RMSP.

Quando se distancia da RMSP e se passa a observar o fornecimento de água e coleta de esgoto no país como um todo, pode-se concluir que as falhas no saneamento são crônicas e generalizadas. Tal fato reforça a importância do estudo, não apenas para a RMSP, mas também para os demais municípios e regiões do país.

O setor de saneamento é de suma importância para a sociedade, pois tem impacto direto no uso do solo (do qual também é impactado), no transporte e, principalmente, na saúde pública. Também, a água é um insumo fundamental na agricultura e na industrialização de diversos produtos. Assim, sua falta impacta também a atividade econômica. Em casos extremos de escassez de água ou de contágio por tratamento inadequado, este pode afetar inclusive a segurança pública.

Assim sendo, a gestão adequada de recursos hídricos é fundamental para a sociedade. Para que isto ocorra, sob a ótica econômica, é preciso que haja equilíbrio entre oferta e demanda, em cada uma das etapas da cadeia produtiva. Ao incorporar o tempo na análise, sob o ponto de vista da sustentabilidade, a demanda atual não pode comprometer a demanda futura.

Sabendo que é socialmente desejável e que há interesse político em equacionar a gestão de recursos hídricos, chega-se a conclusão de que há algum, ou alguns, elemento de gestão que impede este equacionamento, não obstante a vontade dos envolvidos.

A primeira resposta, possível, para explicar o cenário historicamente apresentado, e que tem norteado as estratégias públicas e soluções adotadas, é de que há limitações técnicas. No entanto, como se pôde observar ao longo do trabalho, existem soluções técnicas, aplicadas localmente ou disponíveis para aplicação, o que denota que o equacionamento da crise de escassez de água vai além da engenharia.

Outra possibilidade é de que não sejam as limitações técnicas a motivar a crise de abastecimento hídrico na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Não sendo os fatores técnicos suficientes para explicar uma crise hídrica, essa pode ser explicada por outros fatores, como: falta de planejamento do uso e ocupação do solo, ausência de estruturas adequadas de coleta e tratamento de esgotos, ou inadequação do modelo regulatório, de incentivos e de gestão.

Para que seja possível identificar as eventuais inadequações regulatórias, de incentivos e/ou de gestão, faz-se necessário o mapeamento dos elos produtivos. O conhecimento das etapas da cadeia produtiva é fundamental na formulação do arcabouço regulatório, do modelo de regulação e fiscalização, assim como do modelo de remuneração dos agentes.

O conhecimento dos elos e de seus respectivos custos é a base para um modelo de remuneração equilibrado, que incentive corretamente concessionários e consumidores. Preços superiores ao de equilíbrio restringem o consumo e geram super-oferta, enquanto preços inferiores superestimulam a demanda, ao mesmo tempo em que inibem a oferta e os investimentos. Em cenários extremos de precificação inadequada, estando o preço praticado abaixo do custo de produção, não há oferta alguma.

Para que seja possível identificar se o Modelo de Precificação de um setor está adequado, faz-se necessário, antes de tudo, mapear toda a sua cadeia produtiva a fim de identificar os custos associados a cada etapa. Identificadas as etapas e os

respectivos custos, é possível avaliar se a estrutura de remuneração está adequada. Caso não esteja, pode-se identificar em qual etapa ocorre a falha para então corrigi-la.

O mapeamento dos elos da cadeia produtiva também permite identificar os agentes envolvidos em cada elo: quem são, como estão organizados e como se relacionam; para posteriormente avaliar se o seu comportamento, assim como os incentivos percebidos, estão alinhados com o objetivo maior da gestão de recursos hídricos, ou seja, a garantia do abastecimento de água com qualidade para todos os consumidores e de forma contínua, ao mesmo tempo em que se preserva a qualidade dos recursos disponíveis.

Através do processo sucessivo de identificação do objeto e avaliação dos incentivos, pondera-se também sobre o arcabouço legal e sobre as instituições dedicadas à gestão, gerenciamento, regulação e fiscalização do setor de saneamento na RMSP.

## **2. SUMÁRIO EXECUTIVO**

Esta avaliação econômico-estratégica do setor de saneamento na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) está divida em quatro partes: Contextualização; Cenário Atual da Gestão de Água na RMSP; Levantamento das Opções de Políticas de Gestão da Água; e Conclusões.

Na primeira etapa (Capítulo 3), procurou-se compreender o contexto em que este mercado está inserido. Foram estudas as condicionantes físicas das formações hidrográficas, a disponibilidade hídrica e a demanda por água na região e o seu histórico jurídico-institucional.

Na segunda parte (Capítulo 4), avaliou-se qual a situação atual do mercado. Para tanto, foi feito um macro mapeamento dos elos da cadeia produtiva e ponderado como estes eles se comportam. Tendo observado o contexto na etapa anterior e feito o macro processamento, pôde-se enfim fazer uma avaliação inicial sobre os conflitos existentes, os incentivos regulatórios, contratuais, de preços e da gestão e gerenciamento do setor.

A terceira parte deste trabalho (Capítulo 5) é aquela onde são apontados pontos passíveis de aprimoramento e onde são apresentadas algumas propostas que poderiam ser tomadas pelo Gestor Público.

Finalmente, nas conclusões (Capítulo 6), são reproduzidas e ranqueadas as proposições que se mostraram mais atrativas, em função de sua relação benefício/custo estimada. A hierarquização das propostas sugere a priorização das medidas a serem seguidas para um eventual plano de ação estratégico por parte do Gestor Público. Nesta mesma parte, as propostas mais importantes foram destacadas e comentadas brevemente.

### 3. CONTEXTUALIZAÇÃO

A contextualização está dividida em três partes. Na primeira, apresenta-se o **Contexto Físico** das bacias hidrográficas. Compreender as condicionantes físicas é fundamental para que se possa elaborar uma estrutura regulatória e de gestão adequada, de forma que não haja conflitos de agência nem vazios de poder. Nesta, localizam-se as bacias que abastecem a RMSP e suas relações com as unidades hidrográficas mais abrangentes.

Na segunda parte, o **Contexto Hídrico**, apresenta-se a situação hídrica atual das bacias, com destaque para aquelas que abastecem a RMSP. Dados como disponibilidade hídrica, consumo de água, relação demanda/disponibilidade, coleta e tratamento de esgoto, assim como densidade habitacional e padrão de uso e ocupação do solo são apresentados, sempre, com destaque para a RMSP, mas comparando esta com as demais regiões hidrográficas e com outras cidades.

A etapa de contextualização é concluída com a exposição do **Contexto Institucional**, que apresenta um breve histórico da legislação, e dos instrumentos de gestão e regulação, pertinentes ao tema de gestão de recursos hídricos.

A compreensão dessas três esferas de contexto auxiliará nas etapas posteriores, tanto de mapeamento e identificação de agentes e incentivos, quanto na proposição de medidas para o aprimoramento do modelo regulatório e de gestão.

#### 3.1. CONTEXTO FÍSICO: UNIDADES HIDROGRÁFICAS

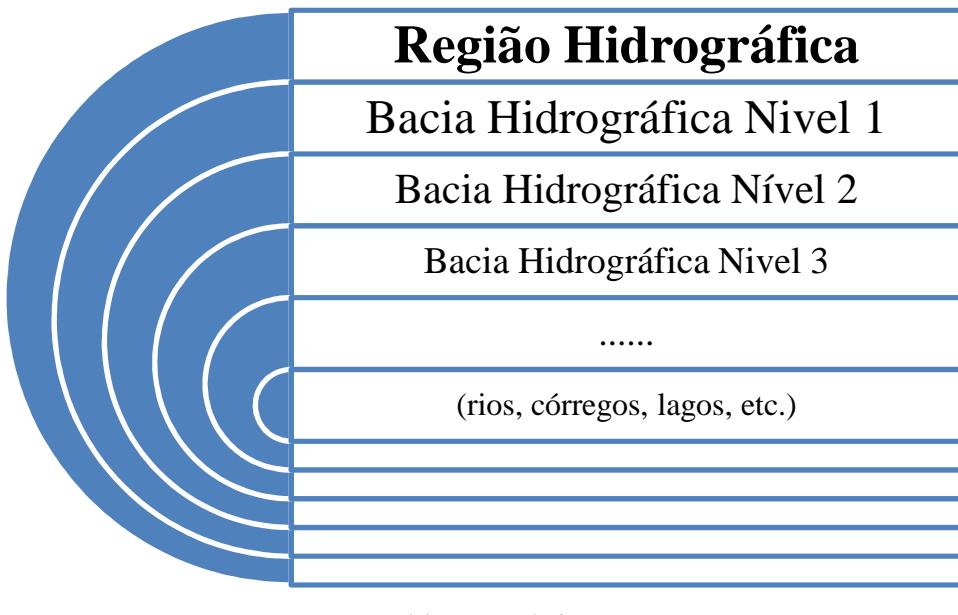
A Região Metropolitana de São Paulo – RMSP está localizada na área de abrangência territorial da Região Hidrográfica do Paraná - RHP<sup>1</sup>. Os recursos hídricos do território brasileiro estão divididos em 12 Regiões Hidrográficas (RH), de acordo com a Resolução CNRH nº 32, de 15 de Outubro de 2003 (MMA 2006).

---

<sup>1</sup> <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx>

Hierarquicamente, a Região Hidrográfica é a maior unidade hidrográfica, como mostra a Figura 1. Ela contém as Bacias Hidrográficas (nível 1 ou Sub 1 do PNRH), de abrangência interestadual e estadual, que, por sua vez, contêm Sub-Bacias (nível 2 ou Sub 2 do PNRH). As bacias nível 2, enquanto isso, podem ser subdivididas, a critério de seu comitê, em outras sub-bacias, e assim sucessivamente. As bacias hidrográficas contêm os elementos hidrográficos de superfície, como rios, ou partes de rios, córregos e lagos, entre outros corpos de d'água.

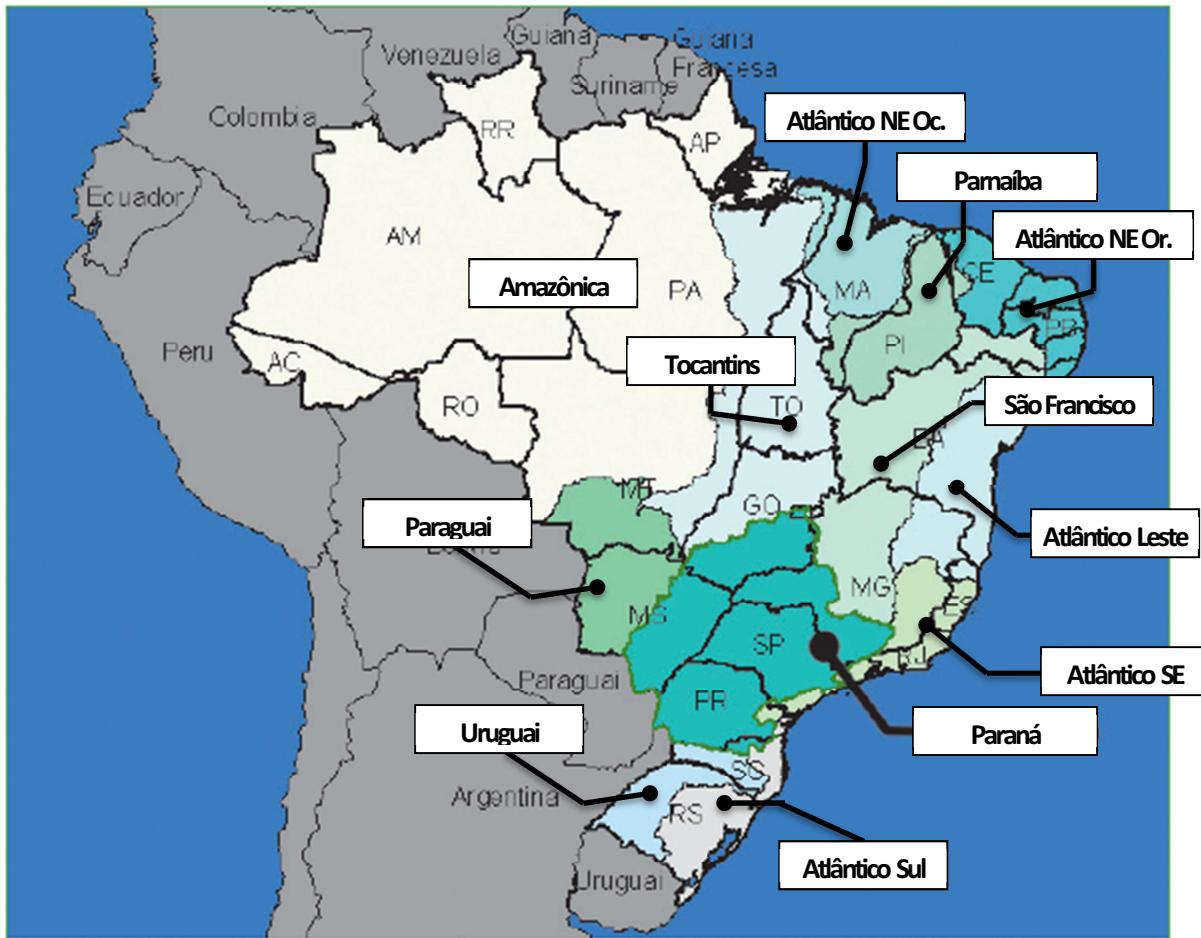
**Figura 1 - Hierarquia das Unidades Hidrográficas**



### A REGIÃO HIDROGRÁFICA

A Região Hidrográfica do Paraná, apresentada na Figura 2, faz divisa, ao sul, com a RH do Uruguai; a sudeste com a RH do Atlântico Sul; a sudeste e leste com a RH do Atlântico Sudeste; a leste e nordeste com a RH do São Francisco; ao norte com a RH do Tocantins-Araguaia; a noroeste com a RH do Paraguai; a oeste com o Paraguai e a sudoeste com a Argentina (MMA 2006).

**Figura 2 - Regiões Hidrográficas do Brasil**



Fonte: PNRH-BASE (2005) in Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.28 / Adaptado pelo Autor

Na Tabela 1, pode-se visualizar que a Região Hidrográfica do Paraná, onde está situada a RMSp, é a terceira maior, tanto em abrangência territorial, quanto em vazão hídrica, como se verá na Tabela 8, ficando atrás das Regiões Hidrográficas Amazônica e do Tocantins-Araguaia.

**Tabela 1 - Regiões Hidrográficas do Brasil**

Região Hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	% do Brasil
Amazônica	3.843.402	45,0%
Tocantins-Araguaia	967.060	11,3%
<b>Paraná</b>	<b>879.860</b>	<b>10,3%</b>
São Francisco	638.323	7,5%
Atlântico Leste	374.677	4,4%
Paraguai	363.447	4,3%
Parnaíba	334.113	3,9%
Atlântico NE Oriental	287.348	3,4%
Atlântico NE Ocidental	254.100	3,0%
Atlântico Sudeste	229.972	2,7%
Atlântico Sul	185.856	2,2%
Uruguai	174.612	2,0%
<b>Brasil</b>	<b>8.532.770</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil (2005) pg.21

Pertencendo à mesma região hidrográfica, as áreas são mutuamente dependentes e impactadas, devendo ser geridas de forma coordenada. O território do Estado de São Paulo representa 25% do total da área de abrangência da RHP. Já, as bacias hidrográficas que compõem da Região Hidrográfica do Paraná cobrem 85% do território do Estado de São Paulo. A Tabela 2 a seguir apresenta a participação e cobertura dos Estados que compõem da RHP:

**Tabela 2 - Participação e Cobertura da Região Hidrográfica do Paraná**

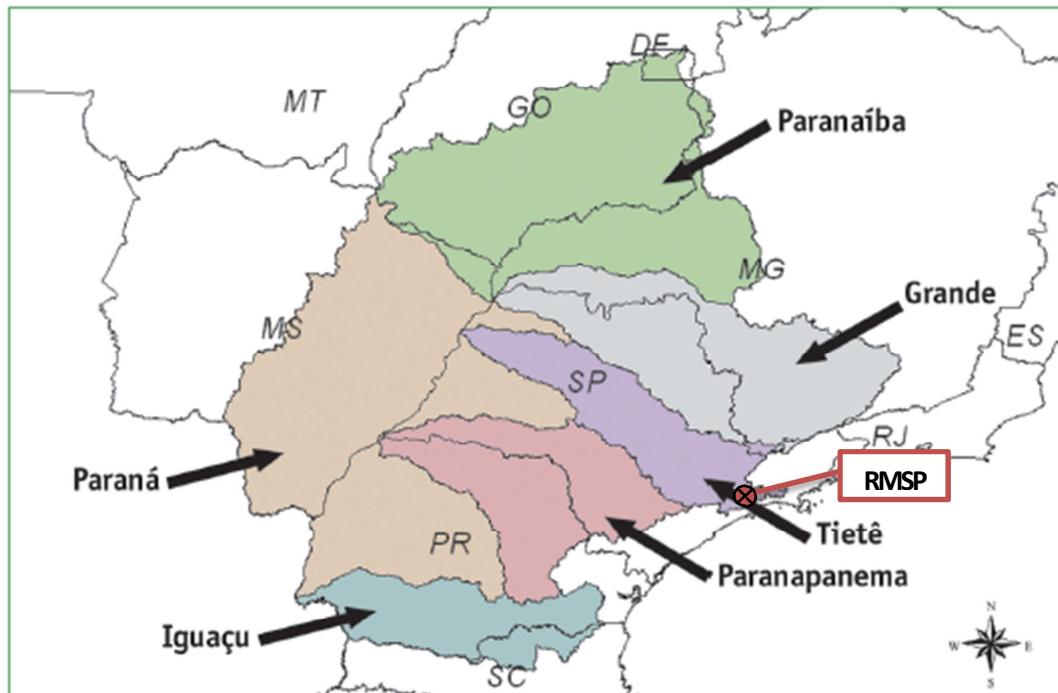
Estado	Participação na área da Região Hidrográfica	Cobertura da RH no território do Estado
São Paulo	25%	85%
Paraná	25%	84%
Mato Grosso do Sul	20%	13%
Minas Gerais	18%	27%
Goiás	14%	34%
Santa Catarina	1,5%	4%
Distrito Federal	0,5%	64%
<b>Total RHP</b>	<b>100%</b>	-

Fonte: ANA e IBGE / Elaboração própria

## As Bacias Nível 1

A Região Hidrográfica do Paraná é dividida em seis unidades hidrográficas principais (divisões nível 1 ou Sub 1 do PNRH): Iguaçu, Paraná, Paranapanema, Tietê, Grande e Paranaíba, conforme mostrado na Figura 3 (MMA 2006).

**Figura 3 - RHP e suas Unidades Hidrográficas Sub 1**



Fonte: PNRH-BASE (2005) in Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.34 / Adaptado pelo autor

A unidade Sub-1 Paraná é a maior de extensão, com 272 mil km<sup>2</sup>, correspondendo a 31% da RHP e 3,2% do território nacional, como é possível observar na Tabela 3. Já, a Sub-Tietê, onde está localizada a RMSP, tem uma extensão de quase 72 mil km<sup>2</sup>, representando 8,2% da área total da RHP e apenas 0,8% do Brasil.

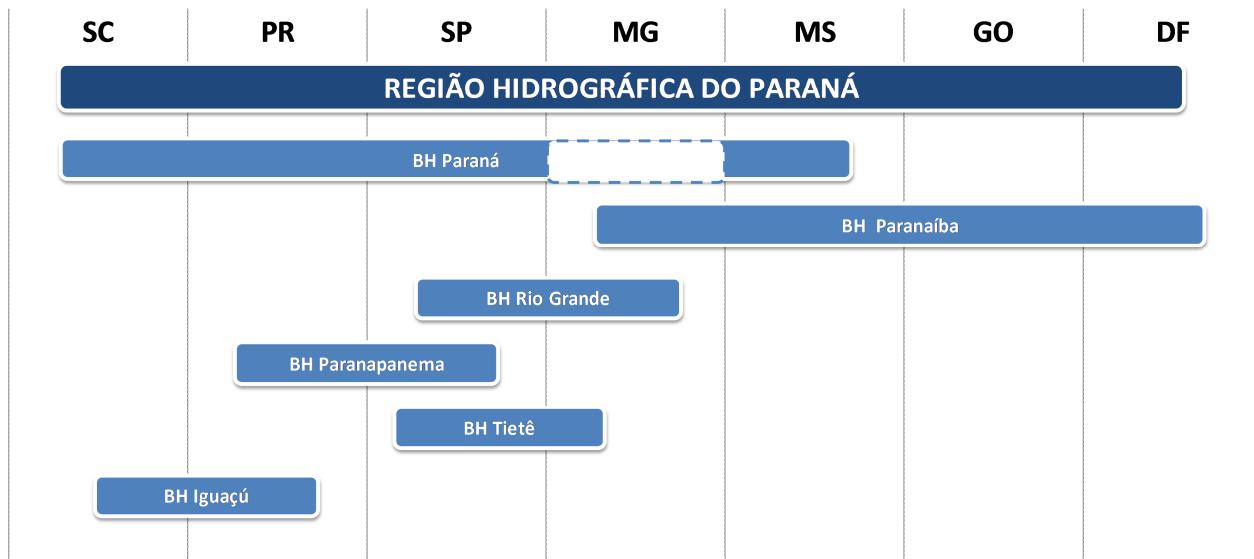
**Tabela 3 - Unidades Geográficas Sub 1 da RHP**

Unidade Hidrográfica Sub 1	Área (km <sup>2</sup> )	% da RH	% do Brasil
Paraná	272.410	31,0%	3,2%
Paranaíba	222.767	25,4%	2,6%
Grande	143.173	16,3%	1,7%
Paranapanema	101.544	11,6%	1,2%
<b>Tietê</b>	<b>71.940</b>	<b>8,2%</b>	<b>0,8%</b>
Iguaçú	65.558	7,5%	0,8%
<b>RH-Paraná</b>	<b>877.392</b>	<b>100,0%</b>	<b>10,3%</b>

Fonte: PNRH-BASE (2005) in Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.34 / Adaptado

A Figura 4 a seguir ilustra de forma esquemática como as bacias Sub-1 que compõem a Região Hidrográfica do Paraná estão distribuídas entre os Estados.

**Figura 4 – Esquema das Bacias Hidrográficas Sub 1 da RHP**



Fonte: Caderno da Região Hidrográfica do Paraná - ANA / Elaboração própria



Ao correlacionar a distribuição da Região Hidrográfica do Paraná pelas Unidades da Federação, com a distribuição as unidades hidrográficas Sub 1 nas unidades federativas, tem-se a distribuição apresentada na Tabela 4 (MMA 2006).

**Tabela 4 - Distribuição da RHP e suas Sub 1 pelas Unidades Federativas**

Unidade da Federação   Sub 1	Iguaçu	Paranapanema	Paraná	Tietê	Grande	Paranaíba	Total RH-PR
São Paulo	0,0%	5,3%	4,2%	8,1%	6,5%	0,0%	<b>24,1%</b>
Paraná	6,2%	6,2%	8,4%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>20,9%</b>
Mato Grosso do Sul	0,0%	0,0%	18,4%	0,0%	0,0%	0,9%	<b>19,3%</b>
Minas Gerais	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	9,8%	8,0%	<b>18,0%</b>
Goiás	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,1%	<b>16,1%</b>
Santa Catarina	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,2%</b>
Distrito Federal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	<b>0,4%</b>
<b>RH do Paraná</b>	<b>7,5%</b>	<b>11,6%</b>	<b>31,0%</b>	<b>8,2%</b>	<b>16,3%</b>	<b>25,4%</b>	<b>100,0%</b>

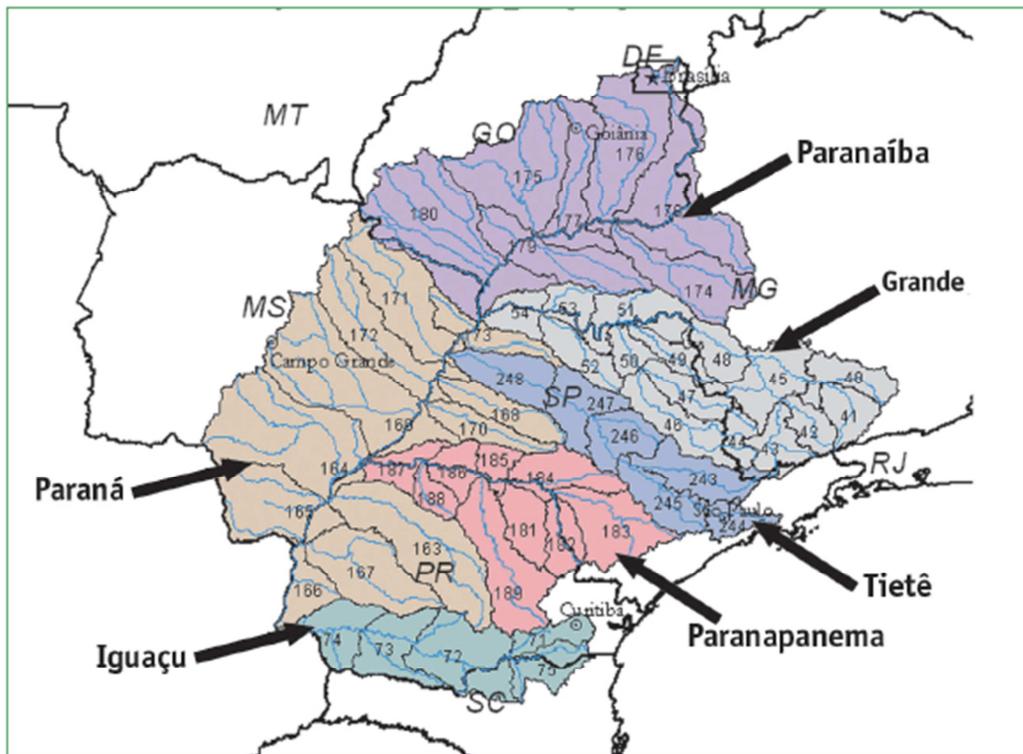
Fonte: PNRH-BASE (2005) in Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.36

Como é possível visualizar na Tabela 4 acima, a unidade hidrográfica Sub 1 mais representativa territorialmente é a do Paraná (percentis da última linha da tabela). Enquanto isso, a maior parte da cobertura territorial do RHP está sobre o Estado de São Paulo (percentis da última coluna da tabela), distribuído de forma bastante equitativa entre as Bacias (Sub 1) do Paranapanema, Paraná, Tietê e Grande.

## As BACIAS NÍVEL 2

As unidades hidrográficas principais (Sub 1) são então subdivididas em unidades Sub-2. No caso da Região Hidrográfica do Paraná, as 6 unidades Sub 1 são subdivididas em 53 unidades Sub 2, reproduzidas na Figura 5 (MMA 2006), sendo que 26 delas passam pelo território do Estado de São Paulo e uma, a Sub-Tietê 2 (244) abrange a Região Metropolitana de São Paulo.

## Figura 5 - Unidades Hidrográficas Sub 1 e Sub 2 da RHP



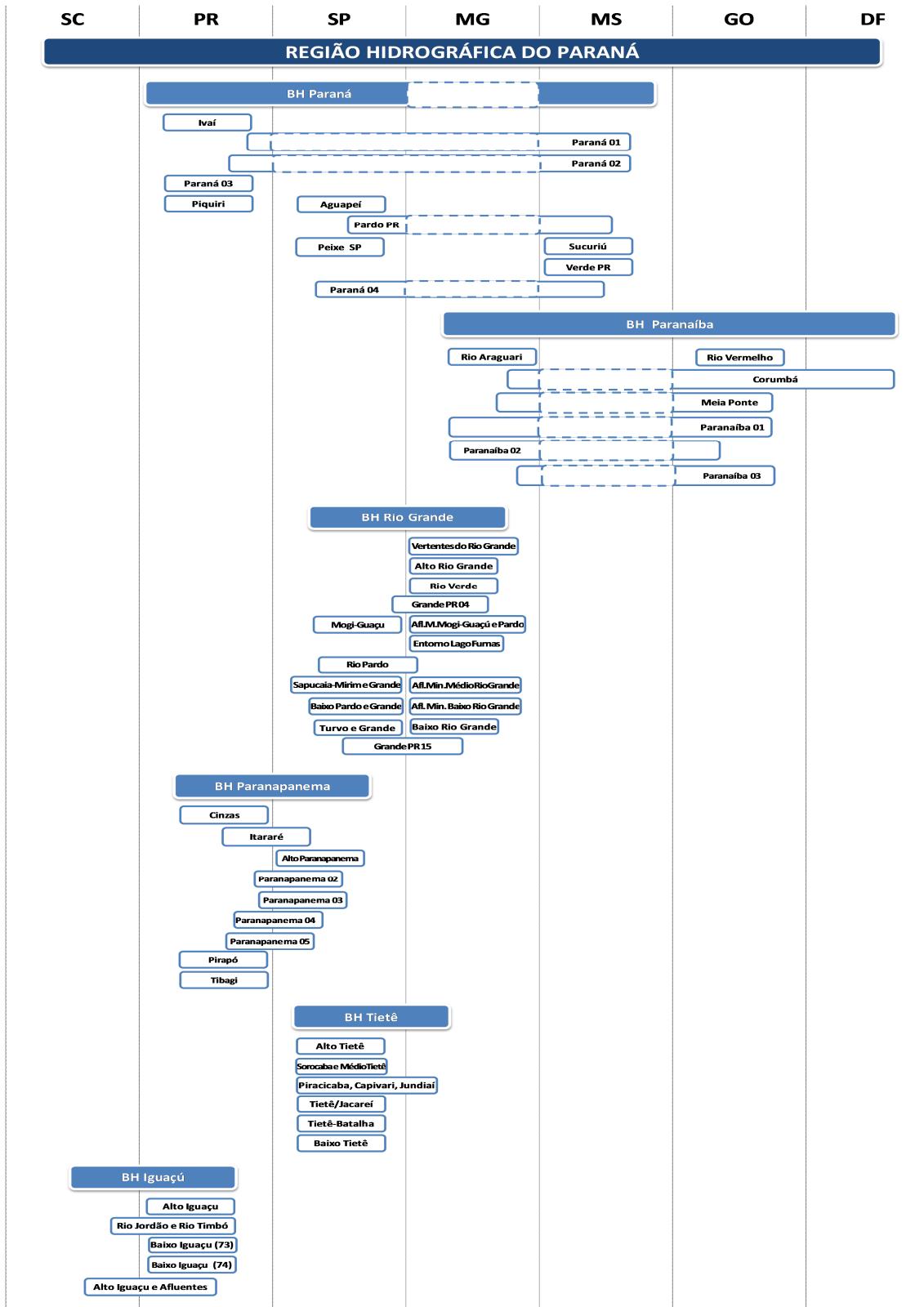
Fonte: PNRH-BASE (2005) in Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.39

Expandindo o esquema anteriormente apresentado para as Bacias Estaduais ilustradas no mapa acima, pode-se visualizar a relação entre aquelas que compõem as mesmas Bacias Interestaduais. No esquema da Figura 6, as bacias exclusivamente estaduais estão contidas apenas na coluna referente ao respectivo Estado. Já, aquelas que extrapolam limites estaduais, cobrem mais de uma coluna.

Assim, pode-se perceber que vinte sub-bacias Nível 2 são interestaduais<sup>2</sup>, tendo destaque: Sub-bacia Tietê 01 (246-Piracicaba, Capivari e Jundiaí), que abrange territórios de São Paulo e Minas Gerais; Sub-bacia Iguaçú-02 (72) e Iguaçú-05 (75), que abrangem os estados de Santa Catarina e Paraná.

<sup>2</sup> Não obstante o fato das bacias serem interestaduais, elas não são geridas por um único comitê interestadual, sendo divididas entre comitês estaduais, responsáveis por seus respectivos territórios.

**Figura 6 – Esquema das Bacias Hidrográficas Sub 1 e Sub 2 da RHP**



Fonte: ANA / Elaboração própria

### As Bacias Nível 3

As bacias Sub-2 podem ser divididas em outras sub-bacias, a critério de seu respectivo comitê, com o intuito de facilitar a gestão. Nesse caso, têm-se as Bacias Nível 3 (ou unidades hidrográficas Sub-3). Em teoria, este processo de subdivisão pode se repetir sucessivamente.

A Bacia Hidrográfica Nível 2 do Tietê foi subdividida em cinco sub-bacias (nível 3). São elas: i. BU Juqueri-Cantareira; ii. BH Tietê-Cabeceiras; iii. BH Cotia-Guarapiranga; iv. Billings-Tamanduateí, e; v. BH Pinheiros-Pirapora.

### 3.2. CONTEXTO HÍDRICO: OFERTA E DEMANDA

A oferta de água é dada pela disponibilidade hídrica, que é o volume de água naturalmente disponível em uma extensão de território. Este volume é resultante do regime de chuvas, da vazão dos rios e da capacidade de renovação do ciclo da água.

Na outra ponta, tem-se o consumo de água, o qual é resultante da população, da forma de ocupação do território e do padrão de consumo. A forma de ocupação, além de determinar a demanda, também impacta a oferta, na medida em que afeta a capacidade de renovação do ciclo da água.

A relação entre a oferta de água na natureza e a população fornece a disponibilidade hídrica *per capita*. Esta relação pode ser medida para um território específico (disponibilidade/população na mesma área), ou de forma sistêmica, ao medir a relação entre a capacidade de produção de um sistema, que abrange parte de uma bacia ou várias delas, e a população atendida. Esta segunda forma de apresentação não é encontrada nos dados públicos das agências reguladoras e gestoras, mas, como se verá, é de grande relevância, uma vez que a população não se distribui de forma homogênea no espaço, inclusive, se concentrando em regiões de menor disponibilidade hídrica.

Adicionalmente, outra medida relevante é a razão do vazão de água consumida e o vazão de água disponibilizada, que fornecesse a relação demanda/oferta. A mesma observação feita a respeito disponibilidade hídrica per capita é valida para a relação demanda/oferta: pode ser medida por território ou de forma sistêmica.

O Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (MMA 2006) apresenta duas variações de faixas para a classificação da disponibilidade hídrica por habitante, reproduzidas na Tabela 5.<sup>3</sup> A primeira faixa de classificação é adaptada de publicações das Nações Unidas (UNESCO, 2003; ALCAMO et al., 2000), enquanto a segunda de Rebouças (REBOUÇAS, 1994).

**Tabela 5 - Critérios de Classificação da Disponibilidade Hídrica per Capita**

<b>UNESCO</b>		<b>REBOUÇAS</b>	
<b>Faixa</b>	<b>Classificação</b>	<b>Faixa</b>	<b>Classificação</b>
< 500 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação de escassez	< 1.500 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação crítica
500 a 1. 700 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação de estresse	1.500 a 2.500 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação adequada
> 1.700 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação confortável	5.000 a 10.000m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação rica
		10.000a20.000m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação muito rica
		> 20.000 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação riquíssima

Fonte: Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.55

Tendo em vista que cada um dos critérios se atém a pontas contrárias das faixas de disponibilidade, adota-se neste trabalho um critério de classificação composto pelas duas metodologias, resultando na Tabela 6.

**Tabela 6 - Classificação Composta da Disponibilidade Hídrica per Capita**

<b>Faixa</b>	<b>Classificação</b>
< 500 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação de escassez
500 a 1. 700 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação de estresse
1.700 a 5.000 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação adequada
5.000 a 10.000 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação rica
10.000 a 20.000 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação muito rica
> 20.000 m <sup>3</sup> /hab.ano	Situação riquíssima

Elaborado pelo Autor

<sup>3</sup> Caderno da Região Hidrográfica do Paraná, p. 55

Adicionalmente, Falkenmark propôs uma escala de tendência de surgimento de conflitos pelo uso da água (MIERZWA, 2002), medida a partir da relação entre o número de consumidores por unidade de fluxo hídrico<sup>4</sup>. A classificação proposta por Falkenmark está reproduzida na Tabela 7.

**Tabela 7 - Classificação dos problemas associados à competição pela água**

Código	Relação entre N° de Consumidores por Unidade de Flúxo Hídrico	Problemas Associados ao Gerenciamento
1	< 100	Sem problemas ou problemas limitados.
2	100 – 600	Problemas gerais de gerenciamento.
3	600 – 1.000	Grande pressão sobre os recursos hídricos.
4	1.000 – 2.000	Escassez crônica de água.
5	> 2.000	Além do limite de disponibilidade.

Fonte: Falkenmark, 1992 in MIERZWA, 2002.

Os resultados desta escala reforçam a importância da boa gestão de recursos hídricos em regiões povoadas, especialmente no caso da RMSP onde naturalmente a disponibilidade hídrica não é favorável.

Assim sendo, neste capítulo de contextualização hídrica, são apresentados aspectos a que tangem a disponibilidade e consumo hídrico, distribuição da população, assim como seus padrões de ocupação e consumo, perdas na distribuição e saneamento. Os indicadores apresentados serão calculados, de forma macro para as Regiões Hidrográficas, e específica, para as bacias Sub-2 da RHP.

### 3.2.1. DISPONIBILIDADE DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS

A Região Hidrográfica do Paraná, onde está situada a RMSP, é a terceira maior em cobertura territorial, representando 10,3% do território nacional. Esta se mantém na terceira colocação no que se refere à vazão média, pulando para segunda quando de estiagem, mas perdendo um pouco a representatividade total frente à magnitude da

<sup>4</sup> Falkenmark definiu como unidade de fluxo o volume de um milhão de metros cúbicos de água por ano.

Região Hidrográfica Amazônica. Os valores de área, vazão média e de estiagem das Regiões Hidrográficas brasileiras estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8 - Regiões Hidrográficas do Brasil**

Região Hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	% do Brasil	Vazão Média (m <sup>3</sup> /s)	%	Vazão de Estiagem <sup>(1)</sup> (m <sup>3</sup> /s)	%
Amazônica <sup>(2)</sup>	3.843.402	45,0%	131.947	73,5%	73.748	86,3%
Tocantins-Araguaia	967.060	11,3%	13.624	7,6%	2.550	3,0%
<b>Paraná</b>	<b>879.860</b>	<b>10,3%</b>	<b>11.453</b>	<b>6,4%</b>	<b>4.647</b>	<b>5,4%</b>
São Francisco	638.323	7,5%	2.850	1,6%	854	1,0%
Atlântico Leste	374.677	4,4%	1.492	0,8%	253	0,3%
Paraguai <sup>(3)</sup>	363.447	4,3%	2.368	1,3%	785	0,9%
Parnaíba	334.113	3,9%	763	0,4%	294	0,3%
Atlântico NE Oriental	287.348	3,4%	779	0,4%	32	0,0%
Atlântico NE Ocidental	254.100	3,0%	2.683	1,5%	328	0,4%
Atlântico Sudeste	229.972	2,7%	3.179	1,8%	989	1,2%
Atlântico Sul	185.856	2,2%	4.174	2,3%	624	0,7%
Uruguai <sup>(4)</sup>	174.612	2,0%	4.121	2,3%	391	0,5%
<b>Brasil</b>	<b>8.532.770</b>	<b>100,0%</b>	<b>179.433</b>	<b>100,0%</b>	<b>85.495</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil (2005) pg.21 / Adaptado pelo Autor

**1:** Vazão com permanência de 95%. **2:** A bacia amazônica ainda compreende uma área de 2,2 milhões de km<sup>2</sup> em território estrangeiro, a qual contribui com adicionais 86.321 m<sup>3</sup>/s, em termos de vazão média. **3:** A bacia do rio Paraguai compreende adicionais 118 mil km<sup>2</sup> em território estrangeiro e 595 m<sup>3</sup>/s. **4:** A bacia do rio Uruguai ainda compreende adicionais 37 mil km<sup>2</sup> em território estrangeiro, a qual contribui com 878 m<sup>3</sup>/s.

A Tabela 9 apresenta os valores de vazão, precipitação e evaporação para a RHP e para o total nacional.

A RHP apresenta a terceira maior vazão média, com 11.453 m<sup>3</sup>/s (6,4% do total do país), após a Amazônica e Tocantins-Araguaia. Quando considerada a vazão de estiagem, que representa 95% da série histórica (Q95), a RHP se torna a segunda maior, com 4.647 m<sup>3</sup>/s (5,4% do total do país), após a Amazônica.

Outra referência adotada é a vazão específica, que relaciona a vazão média com a extensão do território. A vazão específica média da RHP é de 13,1 L/s.km<sup>2</sup> e sua vazão específica Q95 é de 5,3 L/s.km<sup>2</sup>. Os valores médios nacionais são puxados para cima

por conta da RH Amazônica, chegando à vazão específica média de 21,0 L/s.km<sup>2</sup> e vazão específica Q95 de 10,0 L/s.km<sup>2</sup>. Vale lembrar que, mesmo sendo possível estocar água, as bacias que compõem as Regiões Hidrográficas não são comunicáveis, não sendo possível transportar água de uma para outra quando necessário, independente do custo.

**Tabela 9 - Disponibilidade e Balanço Hídrico na RHP e no Brasil**

Local	Área (km <sup>2</sup> )	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)	q (L/s.km <sup>2</sup> )	q <sub>95</sub> (L/s.km <sup>2</sup> )	r <sub>95</sub>	P (mm)	Q (mm)	ETr (mm)	Etr/P (%)
RH do Paraná	879.873	11.453	4.647	13,1	5,3	0,41	1.511	372	1.139	75
Brasil	8.532.772	179.433	85.495	21,0	10,0	0,48	1.800	592	1.208	67

Fonte: ANA (2005a) e PNRH-DBR (2005) in Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.51

Qm (m<sup>3</sup>/s): vazão média natural de longo termo. Q95 (m<sup>3</sup>/s): vazão excedida 95% das vezes, denominada vazão crítica de referência e adotada como disponibilidade hídrica. q (L/s.km<sup>2</sup>): vazão específica média. r95: razão entre a vazão crítica de referência Q95 e a Qm. Pm (mm): precipitação média, em mm; Qm (mm): vazão média, em mm; ETr (mm): evapotranspiração real (estimada com base no balanço simplificado: ETr = Pm – Qm, desprezando outras eventuais perdas e os usos consuntivos).

Enquanto isso, a precipitação média plurianual (P) é de 1.511mm e a evapotranspiração real (ETr) é de 1.139 mm. A razão entre evapotranspiração e precipitação fica em 75%.

A Tabela 10 introduz a esfera demográfica à análise. A partir dela, percebe-se que as duas maiores bacias, RH Amazônica e RH Tocantins-Araguaia, são também áreas pouco povoadas, resultando em extremamente confortáveis relações de disponibilidade de água por habitante. A Região Hidrográfica do Paraná, por sua vez, é a mais povoada, resultando em médio índice de disponibilidade de água por habitante. As regiões com menor disponibilidade de água por habitante são Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Leste, que abrangem parte da Região Nordeste e norte de Minas Gerais.

**Tabela 10 - Vazão Hídrica por Habitante nas Regiões Hidrográficas**

Região Hidrográfica	População (IBGE 2010)*	% do Brasil	Vazão Média (m <sup>3</sup> /s)	Disponibilidade (m <sup>3</sup> /hab.ano)	Vazão de Estiagem (m <sup>3</sup> /s)	Disponibilidade (m <sup>3</sup> /hab.ano)
Amazônica	9.700.000	5,1%	131.947	428.977	73.748	239.765
Tocantins-Araguaia	8.600.000	4,5%	13.624	49.959	2.550	9.351
<b>Paraná</b>	<b>61.300.000</b>	<b>32,1%</b>	<b>11.453</b>	<b>5.892</b>	<b>4.647</b>	<b>2.391</b>
São Francisco	14.200.000	7,4%	2.850	6.329	854	1.897
Atlântico Leste	15.000.000	7,9%	1.492	3.137	253	532
Paraguai	2.200.000	1,2%	2.368	33.944	785	11.253
Parnaíba	4.200.000	2,2%	763	5.729	294	2.208
Atlântico NE Oriental	24.000.000	12,6%	779	1.024	32	42
Atlântico NE Ocidental	6.200.000	3,2%	2.683	13.647	328	1.668
Atlântico Sudeste	28.200.000	14,8%	3.179	3.555	989	1.106
Atlântico Sul	13.400.000	7,0%	4.174	9.823	624	1.469
Uruguai	3.900.000	2,0%	4.121	33.323	391	3.162
<b>Brasil</b>	<b>190.900.000</b>	<b>100,0%</b>	<b>179.433</b>	<b>29.642</b>	<b>85.495</b>	<b>14.123</b>

Fonte: Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.43 / Adaptado pelo Autor

\*Fonte: site Atlas ANA

### 3.2.2. DISPONIBILIDADE DAS BACIAS NÍVEL 1

Das seis sub-bacias Nível 1 que compõem a Região Hidrográfica do Paraná, aquela com maior vazão hídrica média é a Sub-Paranaíba, com 2.894 m<sup>3</sup>/s, seguida pela Sub-Paraná, com 2.572 m<sup>3</sup>/s. Em destaque na Tabela 11, a Sub-Tietê, a mais povoada, com quase 29 milhões de habitantes, é aquela com menor vazão. A sua vazão média é de 872 m<sup>3</sup>/s enquanto a vazão de estiagem (95%) chega a 352 m<sup>3</sup>/s.

**Tabela 11 – Vazão Hídrica por Habitante nas Sub 1 da RHP**

<b>Unidade Hidrográfica Sub 1</b>	<b>População (IBGE 2010)*</b>	<b>% do Brasil</b>	<b>Vazão Média (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disponibilidade (m<sup>3</sup>/hab.ano)</b>	<b>Vazão de Estiagem (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disponibilidade (m<sup>3</sup>/hab.ano)</b>
Paraná	5.748.619	3,0%	2.572	14.110	1.351	7.410
Paranaíba	8.763.506	4,6%	2.894	10.413	1.092	3.929
Grande	8.577.996	4,5%	2.211	8.128	914	3.358
Paranapanema	4.510.537	2,4%	1.333	9.323	478	3.341
<b>Tietê</b>	<b>28.872.332</b>	<b>15,1%</b>	<b>872</b>	<b>952</b>	<b>352</b>	<b>385</b>
Iguaçu	4.817.282	2,5%	1.571	10.285	461	3.020
<b>RH-Paraná</b>	<b>61.290.272</b>	<b>32,1%</b>	<b>11.453</b>	<b>5.893</b>	<b>4.647</b>	<b>2.391</b>

Fonte: Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pg.51 / Adaptado pelo Autor

\*Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras, 2015

Assim, como é possível visualizar na Tabela 12, a disponibilidade hídrica média por habitante da região compreendida pela Sub-Tietê pode ser classificada, segundo o critério adotado pelas Nações Unidas, como “Situação de Estresse” (UNESCO, 2003; ALCAMO et al., 2000, in MMA, 2006). A vazão de estiagem, por sua vez, chega à “Situação de Escassez”.

**Tabela 12 - Classificação das Sub-1 segundo Disponibilidade Hídrica per Capita**

<b>Unidade Hidrográfica Sub 1</b>	<b>Classificação D<sub>m</sub></b>	<b>Classificação D<sub>95</sub></b>	<b>Falkenmark (1992)</b>	<b>Código Falkenmark (1992)</b>
Paraná	muito rica	estresse	71	1
Paranaíba	muito rica	estresse	96	1
Grande	rica	estresse	123	2
Paranapanema	rica	escassez	107	2
<b>Tietê</b>	estresse	escassez	1.050	4
Iguaçú	muito rica	escassez	97	1
<b>RH-Paraná</b>	<b>rica</b>	<b>adequada</b>	<b>170</b>	<b>2</b>

Elaborado pelo Autor

Já, segundo a escala de tendência de surgimento de conflitos proposta por Falkenmark, a região abrangida pela Sub-Tietê atingiu em 2010 a classificação de “Escassez crônica de água” (pela população em 2002 ela era classificada como de “Grande pressão sobre os recursos hídricos”, menos grave). Enquanto isso, a Bacia do Rio Grande e a do

Paranapanema apresentam “Problemas gerais de gerenciamento”. As demais são classificadas como “Sem problemas ou problemas limitados”.

Como se verá a seguir, a cenário crítico passa a ser mais evidente quando observadas as Bacias Nível 2, individualmente.

### **3.2.3. DISPONIBILIDADE DAS BACIAS NÍVEL 2**

Na Tabela 13 é possível visualizar que as Bacias Sub 2 da Bacia Sub 1 – Tietê são aquelas que se mostram mais insuficientes para atender a população local, em especial a Sub 2 – Tietê 02, onde está localizada a Região Metropolitana de São Paulo. Na RMSP, a disponibilidade hídrica per capita é “escassa”, mesmo na vazão média, o que faz com que a RM tenha que importar água de outras bacias.

As bacias Sub 2 mais próximas, entretanto, também não se encontram em situação confortável, uma vez que também atendem outras regiões metropolitanas bastante povoadas, como Campinas e Sorocaba. Tal distribuição demográfica torna bastante delicada e custosa a gestão de água na RMSP. Além disto, deve-se considerar o constante adensamento populacional na faixa que se entende entre Campinas e São José dos Campos.

Quando levada em consideração a escala de tendência de surgimento de conflitos pelo uso da água proposta por Falkenmark (MIERZWA, 2002), pode-se concluir que a Sub Tietê-02, onde está localizada a RMSP, é classificada como Código 5 – *Além do Limite de Disponibilidade*, conforme a Tabela 13. As demais unidades Sub 2 da RHP são classificadas como Código 1 - *Sem problemas ou problemas limitados* ou Código 2 - *Problemas gerais de gerenciamento*. Apenas a bacia Tietê-01, que abastece a Região Metropolitana de Campinas que seria classificada como Código 3 - *Grande pressão sobre os recursos hídricos*.

Segundo o relatório “Síntese Principais Aglomerados Urbanos”, elaborado pela ANA e disponibilizado pela plataforma online Atlas Brasil de Abastecimento de Água<sup>5</sup>, das

---

<sup>5</sup> Através do link: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/AglomeradosUrbanos.aspx?au=28>

Regiões Metropolitanas e Aglomerados Urbanos contidos na Região Hidrográfica do Rio Paraná, apenas o de Campo Grande é classificado, como satisfatório, não sendo necessário investimentos adicionais em expansão da capacidade de seus sistemas de captação. Ainda segundo a plataforma online Atlas Brasil, todas as demais demandam novos mananciais, com valor de investimento total estimado em R\$ 5,4 bilhões, sendo que algumas delas se encontram em situação crítica.

**Tabela 13 - Disponibilidade Hídrica por Habitante nas Bacias Sub 2 da RHP**

<b>Sub 1</b>	<b>Sub 2</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>População (2000)</b>	<b>Cidades</b>	<b>Classificação D<sub>m</sub></b>	<b>Classificação D<sub>95</sub></b>	<b>Código Falkenmark (1992)</b>
<b>Paraná</b> (Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul)	Ivaí	36.582	1.271.467	PR: Maringá	rica	adequada	2
	Paraná 01	44.635	484.079	MS: Dourados	riquíssima	muito rica	1
	Paraná 02	24.863	222.697	-	riquíssima	riquíssima	1
	Paraná 03	8.796	869.935	PR: Cascavel	adequada	estresse	2
	Piquiri	24.300	605.224	PR: Umuarama	rica	adequada	2
	Iguapeí	12.153	607.502	SP: Marília	rica	adequada	2
	Pardo PR	46.053	1.038.032	MS: Campo Grande	muito rica	rica	1
	Peixe SP	10.053	162.955	-	riquíssima	rica	1
	Sucuriú	27.453	146.282	MS: Três Lagoas	riquíssima	riquíssima	1
	Verde PR	26.717	79.958	-	riquíssima	riquíssima	1
<b>Paranaíba</b> (Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal)	Paranaíba 04	26.790	136.359	-	riquíssima	riquíssima	1
	Araguari	21.635	752.491	MG: Uberlândia	muito rica	rica	1
	Bois	34.692	474.578	GO: Rio Verde	riquíssima	rica	1
	Corumbá	35.581	3.144.655	DF: Brasília	rica	estresse	2
	Meia Ponte	19.041	1.845.022	GO: Goiania	adequada	estresse	2
	Paranaíba 01	37.412	536.567	MG: Patos de Minas	riquíssima	muito rica	1
	Paranaíba 02	23.001	217.926	MG: Ituiutaba	riquíssima	muito rica	1
<b>Grande</b> (Minas Gerais e São Paulo)	Paranaíba 03	51.405	274.029	GO: Jataí	riquíssima	riquíssima	1
	Grande PR 01	10.399	465.814	MG: Lavras,	muito rica	rica	1
	Grande PR 02	8.801	119.701	-	riquíssima	riquíssima	1
	Grande PR 03	6.894	413.590	MG: Varginha	rica	adequada	2
	Grande PR 04	9.543	596.877	MG: Itajubá	rica	adequada	2
	Grande PR 05	5.104	318.607	MG: P.deCaldas	rica	adequada	2
	Grande PR 06	16.066	612.777	MG: Alfenas,	muito rica	rica	1
	Grande PR 07	15.104	1.279.750	SP: Araras,	rica	adequada	2

<b>... continuação da Tabela 13</b>							
Grande PR 08	10.293	1.042.385	SP: Ribeirão Preto	adequada	estresse	2	
Grande PR 09	9.113	283.078	MG: Passos	muito rica	rica	1	
Grande PR 10	6.715	505.754	SP: Franca	rica	adequada	2	
Grande PR 11	5.181	294.555	SP: Barretos,	rica	adequada	2	
Grande PR 12	15.020	491.849	MG: Uberaba	muito rica	rica	1	
Grande PR 13	9.925	816.664	SP: SJ do Rio Preto	rica	adequada	2	
Grande PR 14	7.013	72.063	-	riquíssima	muito rica	1	
Grande PR 15	8.002	299.078	SP: Votuporanga	muito rica	rica	1	
<b>Paranapanema</b> (São Paulo e Paraná)	Cinzas	9.817	236.940	-	muito rica	adequada	1
	Itararé	8.587	241.736	-	muito rica	rica	1
	Paranapanema 01	19.265	588.604	SP: Itapetininga	muito rica	rica	1
	Paranapanema 02	13.446	555.386	SP: Ourinhos	rica	adequada	2
	Paranapanema 03	5.335	177.945	-	rica	adequada	2
	Paranapanema 04	7.693	297.745	PR: Cambé	muito rica	adequada	1
	Paranapanema 05	7.802	165.982	-	muito rica	rica	1
	Pirapó	5.129	273.089	PR: Arapongas	rica	adequada	2
	Tibagi	24.470	1.319.335	PR: Londrina	rica	adequada	2
<b>Tietê</b> (São Paulo e Minas Gerais)	Tietê 01	15.056	4.514.250	SP: Campinas	estresse	estresse	3
	<b>Tietê 02</b>	<b>5.836</b>	<b>17.658.686</b>	<b>SP: RMSP</b>	<b>escassez</b>	<b>escassez</b>	<b>5</b>
	Tietê 03	12.115	1.542.345	SP: Sorocaba	adequada	estresse	2
	Tietê 04	11.834	1.277.410	SP: Bauru	adequada	estresse	2
	Tietê 05	13.043	503.132	SP: Lins	rica	adequada	2
	Tietê 06	14.054	658.561	SP: Araçatuba	rica	adequada	2
<b>Iguaçu</b> (Santa Catarina e Paraná)	Iguaçu 01	6.382	2.599.914	PR: Curitiba	adequada	estresse	2
	Iguaçu 02	22.838	455.575	PR: Guarapuava	riquíssima	rica	1
	Iguaçu 03	14.256	469.432	PR: Pato Branco	riquíssima	rica	1
	Iguaçu 04	12.354	287.949	-	riquíssima	muito rica	1
	Iguaçu 05	9.727	336.349	SC: S.Bento do Sul	riquíssima	rica	1

Fonte: Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (2006) pgs.38, 39, 54, 56 e 57 / Adaptado pelo autor

### 3.2.4. RELAÇÃO DEMANDA/OFERTA

Como é possível visualizar na Tabela 14, a vazão captada das bacias hidrográficas localizadas no território da RMSP é inferior às vazões demandadas. Como resultado, o Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) (que será detalhado no item 3.2.6) importa grandes volumes de água da Bacia PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí), por meio do Sistema Cantareira.

**Tabela 14 - Disponibilidade Hídrica e Demanda na Bacia do Alto-Tietê**

Vazão	Tietê-Cabeceiras	Tietê-Pinheiros	Tamanduaí-Billings	Cotia-Guarapiranga	Juqueri-Cantareira	Tietê-Pirapora	Total
Mínima (Q7,10)	5,70	1,60	3,30	3,60	2,10	0,90	<b>17,20</b>
Média	32,20	14,20	27,50	14,50	7,10	8,40	<b>103,90</b>
Captada	17,28	1,99	7,41	13,53	1,76	1,36	<b>43,33</b>
Fornecida pelo Sistema	11,19	49,90	9,37	2,91	1,33	5,52	<b>80,22</b>
Efetivamente Consumida	8,92	38,96	7,40	2,43	1,01	4,37	<b>63,09</b>
<b>Perda %</b>	<b>20,3%</b>	<b>21,9%</b>	<b>21,0%</b>	<b>16,5%</b>	<b>24,1%</b>	<b>20,8%</b>	<b>21,4%</b>
<b>Demandada/Disponibilidade (abs)</b>	<b>3,03</b>	<b>1,24</b>	<b>2,25</b>	<b>3,76</b>	<b>0,84</b>	<b>1,51</b>	<b>2,52</b>

Fonte: Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo, pg. 29 / Adaptado pelo Autor

A variação da relação entre demanda de água e disponibilidade hídrica pode ocorrer por duas razões. A primeira delas se deve a fenômenos naturais associados às condições climáticas de cada região. A Segunda, está diretamente associada ao impacto antrópico (MIERZWA, 2002).

A disponibilidade dos recursos hídricos varia ao longo do tempo. Tanto sazonalmente, em função de condições climáticas ao longo do ano, quanto em ciclos de tempos mais longos. Estes fatores são levados em consideração na definição das vazões captadas.

Também, a disponibilidade pode ser reduzida devido ao impacto do homem, que degrada a qualidade dos recursos hídricos, principalmente por conta de poluição. Assim, o aumento da população pode ocorrer concomitantemente à diminuição da disponibilidade hídrica. Este é o caso da RMSP.

### 3.2.5. PADRÃO DE OCUPAÇÃO DO SOLO E CONSUMO DE ÁGUA

Segundo a Agenda 21, documento de 1997, no mundo, o consumo de água para fins domésticos representa apenas 14% do volume total de água consumido. A maior parte do consumo fica a cargo da irrigação, com 70% da água consumida, enquanto a indústria representa 17%. Estes percentuais, entretanto, variam bastante quando considerado cada país isoladamente, e seu padrão de renda e desenvolvimento, como é possível concluir a partir da Tabela 15 (MIERZWA, 2002).

**Tabela 15 - Distribuição do Consumo de Água no Planeta**

Países	Consumo Anual (m <sup>3</sup> /capta)				
	Uso Doméstico	%T	Outros Usos	%T	Total
Países com Baixa Renda	24,0	7,1%	315,0	92,9%	339,0
Países com Média Renda	67,5	11,3%	529,0	88,7%	596,5
Países com Alta Renda	136,0	21,4%	499,0	78,6%	635,0
Brasil	54,0	22,0%	191,0	78,0%	245,0
<b>Média Mundial</b>	<b>74,0</b>	<b>13,7%</b>	<b>468,0</b>	<b>86,3%</b>	<b>542,0</b>

Fonte: World Resources Institute, 1997 in MIERZWA, 2002 pg.3 / Adaptado pelo autor

O mesmo ocorre com o padrão de demanda no território nacional. Enquanto a média nacional é de que 22% do consumo de água seja devido ao uso doméstico (ou urbano), nas cidades compreendidas pela Região Hidrográfica do Paraná o consumo urbano representa 31%, e na Região Metropolitana de São Paulo este chega a 72%.

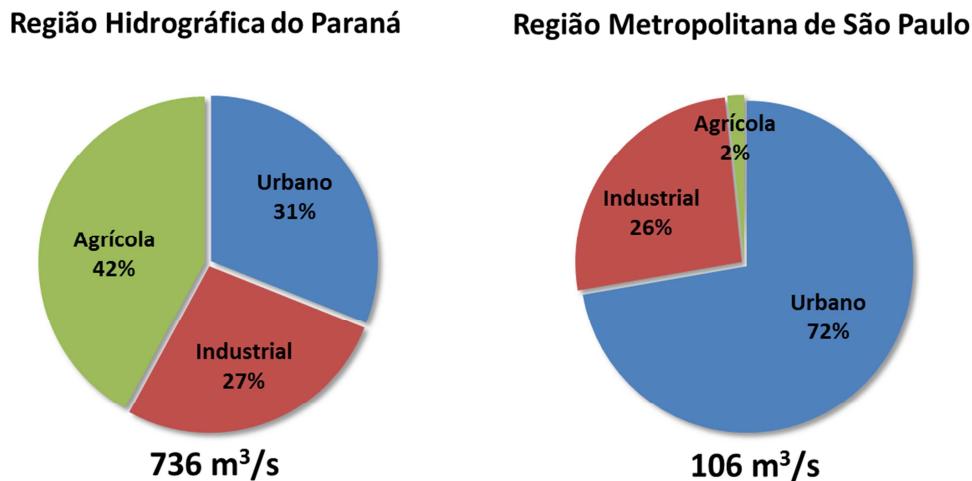
Segundo o IBGE, em 2010, viviam na área da RHP cerca 61,3 milhões de habitantes, correspondente a 32% da população nacional. Estão dentro deste território as Regiões Metropolitanas de: São Paulo, Campinas, Brasília, Curitiba, Goiânia, Campo Grande e Uberlândia. Esta região também concentra a maior atividade econômica do país. As regiões metropolitanas brasileiras são exemplos de que a expansão desordenada das manchas urbanas, associada ao incremento das atividades econômicas, resulta em pressão sobre os recursos hídricos, o que força a captação de água de regiões cada vez mais distantes.

A Região Hidrográfica do Paraná é aquela que concentra a maior demanda por água do país, de  $736\text{m}^3/\text{s}$ , que corresponde a 31% da demanda nacional. Na RHP, irrigação corresponde a 42% da demanda total, enquanto industrial 27% e consumo urbano 31%.

Dentro da RHP, a maior parte de população se concentra nas unidades hidrográficas nível Sub-1 dos rios Tietê e Grande, que, juntas, correspondem a 61% da população residente na RHP e 20% da população total brasileira (ANA). As cidades localizadas na Sub-1 do Tietê concentram 15% da população brasileira.

Ao observar a Figura 7 fica evidente a diferença do perfil de consumo da RMSP em relação à média da RHP. Enquanto nessa o consumo de água é predominantemente para uso agrícola, na Região Metropolitana de São Paulo representa apenas 2%. Na RMSP, 72% do consumo de água são destinados ao uso urbano (residencial, comercial e serviços), segundo os dados da plataforma Atlas ANA.

**Figura 7 - Consumo de Água na RHP e na RMSP**



Fonte: ANA e Atlas ANA / Elaboração própria

Ao observar o diagrama da Figura 7, pode-se concluir que as políticas de incentivo ao uso racional da água adotadas para a RHP não serão as mesmas a serem aplicadas na RMSP. Para a primeira, seriam priorizados os sistemas de irrigação. Já, no caso da RMSP, as políticas deverão estar voltadas à redução do consumo urbano, em especial residencial.

Com relação ao consumo urbano, ressalta-se que grandes consumidores como *shoppings* e hotéis têm contrato de Demanda Firme com a SABESP, ou seja, a companhia é obrigada por contrato a garantir o abastecimento de água em qualquer circunstância (VIANA, 2015). Logo, mesmo em situações de escassez, o fornecimento de água para elas (526 empresas cadastradas) continua normalmente. Ainda, há contratos de grandes consumidores, onde são negociadas tarifas reduzidas.

Destaca-se ainda que grande parte do consumo industrial, de acordo com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), é obtido por meio de outorgas para extração da água de mananciais e nascentes (ALMEIDA, 2015). Estas são significativamente menores do que a quantidade que seria fornecida pela SABESP, o que contribui, ainda mais, para o uso irracional da água, sem adoção de práticas de redução do consumo ou reúso.

O padrão de consumo de água no Brasil é bastante elevado, quando comparado a outros países. Vale ressaltar que a ONU recomenda que o consumo seja de 110 litros/pessoa/dia.

Um exemplo é o caso da Dinamarca, onde um cidadão consome em média 107 litros de água por dia (COGNATIS, 2015). Na década de 1980, o consumo médio dinamarquês era de 164 litros/hab/dia. A redução no consumo per capita é explicada por diversas medidas que foram tomadas, entre elas: (i) adoção de cobrança pelo “preço cheio da água”, que inclui, além do custo de produção da água consumida, taxas ambientais e de serviços; (ii) campanhas de conscientização e desenvolvimento de aparelhos para economizar água, como chuveiros e sanitários, e; (iii) redução das perdas no sistema de distribuição, de 15% na década de 80 para atuais 5%. As três medidas para redução de consumo serão abordadas no **item 5 – Levantamento das Opções de Políticas de Gestão da Água**.

### 3.2.6. OS SISTEMAS PRODUTORES QUE ABASTECEM A RMSP

Os sistemas produtores são as infraestruturas montadas pelo homem com o objetivo de captar e armazenar águas superficiais. Estes podem captar águas de um único rio, de um lago, de unidades hidrográficas que componham uma bacia, ou de unidades hidrográficas que componham diferentes bacias hidrográficas, o que afera o caráter sistêmico e altamente complexo para a gestão de recursos hídricos.

Em 2015, 31 dos 39 municípios da RMSP eram abastecidos pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA), composto por oito sistemas produtores de água. Operado pela SABESP, o Sistema Integrado tem capacidade nominal de 68,2 m<sup>3</sup>/s, importando 32,3 m<sup>3</sup>/s de bacias adjacentes.<sup>6</sup>

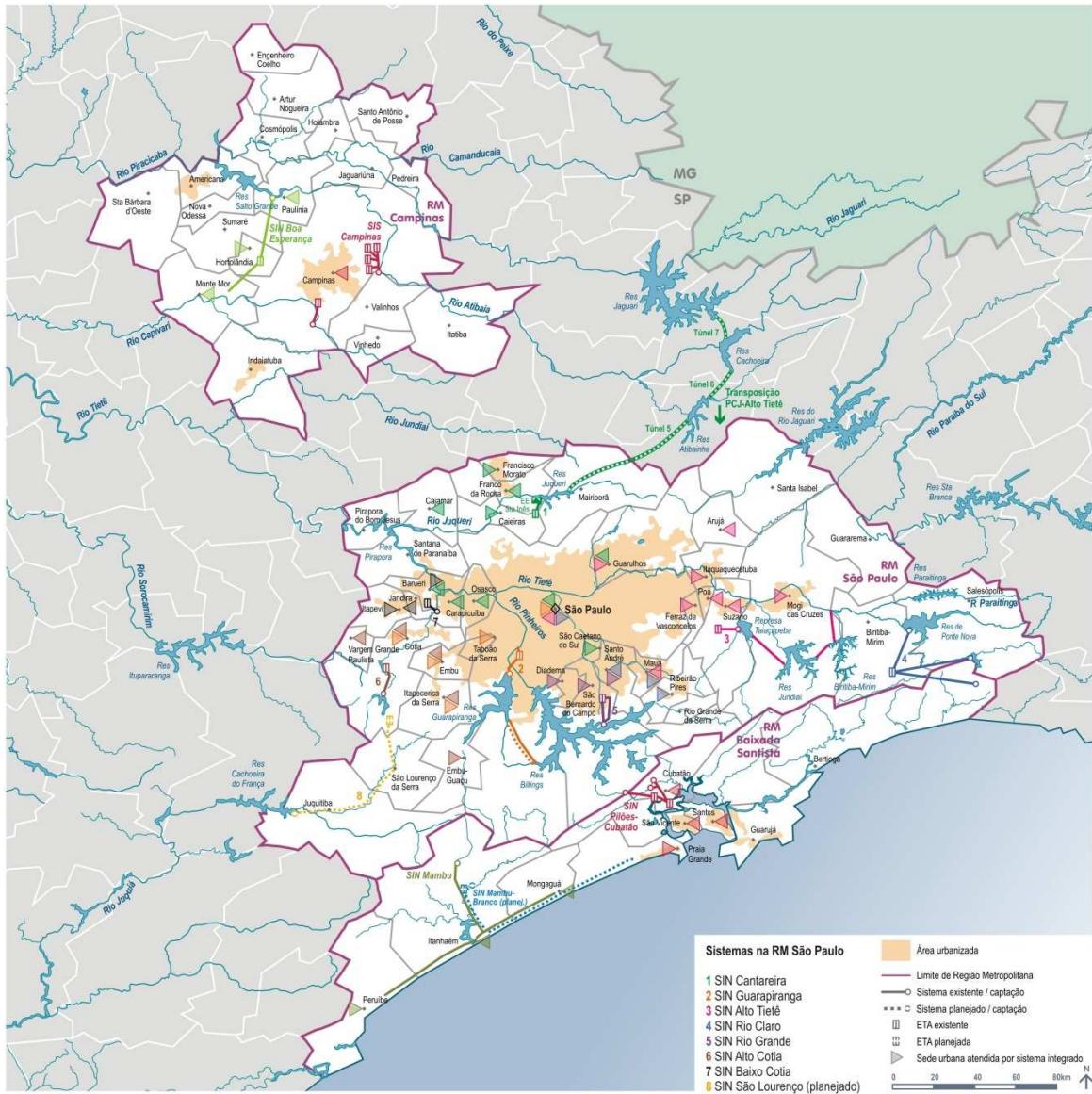
De acordo com a SABESP, o Sistema Integrado de Abastecimento de Água, ilustrado na Figura 8 , é composto pelos seguintes sistemas:<sup>7</sup>

- Cantareira – 33 m<sup>3</sup>/s
- Guarapiranga – 15 m<sup>3</sup>/s
- Alto Tietê – 15 m<sup>3</sup>/s
- Rio Claro – 4,0 m<sup>3</sup>/s
- Rio Grande – 5,0 m<sup>3</sup>/s
- Alto Cotia – 1,2 m<sup>3</sup>/s
- Baixo Cotia – 0,9 m<sup>3</sup>/s
- Ribeirão da Estiva – 0,1 m<sup>3</sup>/s
- Sistema São Lourenço  
(em implantação) – 4,7 m<sup>3</sup>/s

<sup>6</sup> Atlas Ana - <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=24>, último acesso em 28/02/2016

<sup>7</sup> Fonte: site da SABESP <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=36>, último acesso em 28/02/2016

Figura 8 - Sistemas Produtores



Fonte: Atlas ANA, em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=24>

Segundo avaliação da ANA, todos os sistemas produtores da RMSP, com exceção do Ribeirão da Estiva, requerem ampliações ou melhorias para assegurarem o abastecimento de água à Grande São Paulo nos horizontes considerados.

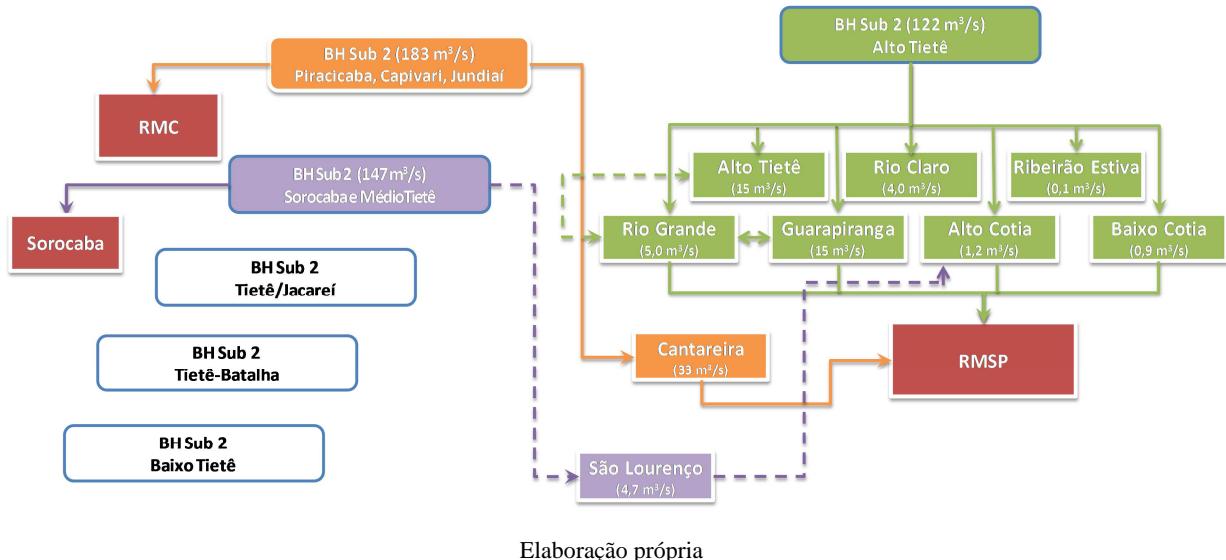
Dentre os investimentos necessários para expansão da capacidade do SIAA, o Atlas ANA destaca as seguintes obras:

- reforço do Sistema Alto Tietê, com aumento de 5,9 m<sup>3</sup>/s;
- aumento do bombeamento para o reservatório Biritiba (9,0 m<sup>3</sup>/s);
- fechamento do reservatório Taiaçupeba;
- aumento de 1,7 m<sup>3</sup>/s no Sistema Guarapiranga, e
- implantação de captação no rio Juquiá (Sistema São Lourenço) com aumento de 4,7 m<sup>3</sup>/s.

Segundo a mesma, este conjunto de melhorias previstas totaliza cerca de R\$ 4 bilhões em investimentos. Em complementação a esses investimentos, ainda destaca a necessidade de uma série de obras no Sistema Adutor Metropolitano (SAM).

A Figura 9 apresenta um esquema dos oito sistemas produtores que atualmente abastecem a RMSP e as respectivas Bacias Sub 2 das quais captam água. Estão ilustradas também as principais cidades que também são abastecidas por estas bacias.

**Figura 9 – Bacias e Sistemas Produtores que abastecem a RMSP**

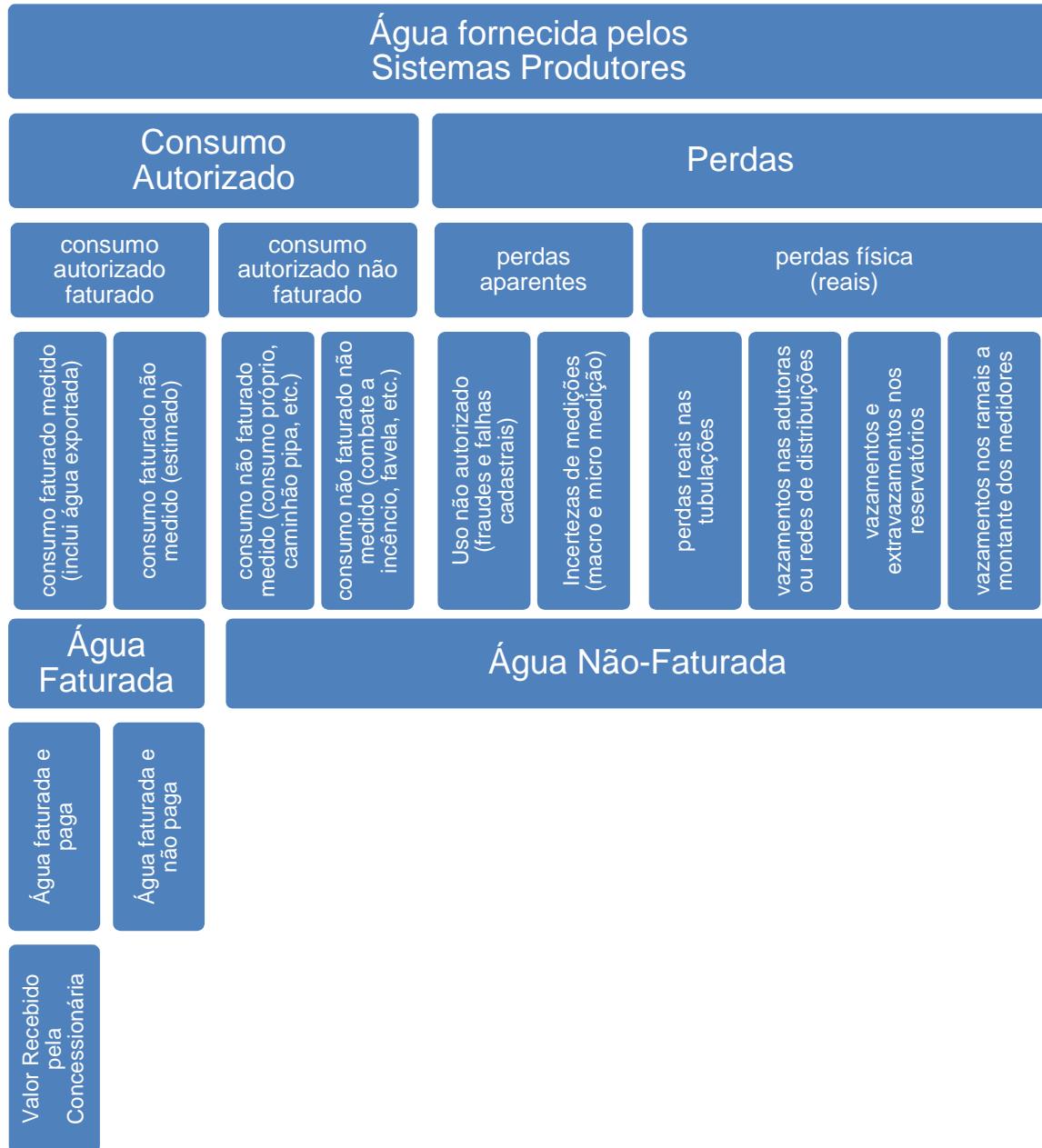


### 3.2.7. PERDAS

As perdas de água podem ter duas naturezas. A primeira delas é a chamada perda física e são aquelas que ocorrem na rede, entre a captação e a entrega ao consumidor. Ou seja, água tratada e potável. São devidas a vazamentos que ocorrem por conta do

envelhecimento das tubulações. A segunda forma de perda são as perdas aparentes (ou comerciais), explicadas pelo fornecimento de água não faturada, hidrômetros desregulados, fraudes e ligações clandestinas.

**Figura 10 - Tipos de Perdas no Sistema Hídrico**



Fonte: Vicentini, 2012 / Adaptado pelo Autor

A Figura 10, que não guarda proporção aos volumes, apresenta os possíveis fins para a água fornecida pelo sistema produtor, distinguindo a parcela de água que é consumida daquela que é perdida, e a água que é consumida e paga, daquela que é consumida, mas não paga. Ao final, tem-se que o valor percebido pela concessionária do sistema não corresponde à monetização da totalidade da água produzida. Há, portanto, uma perda de valor ao longo da cadeia.

### **3.2.8. COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO**

A contaminação da água por agentes poluidores decorrentes da atividade humana é um dos problemas mais significativos na gestão de águas (MIERZWA, 2002). Ela pode ocorrer de diversas maneiras, como: por emissão de esgoto não tratado, resíduos de construção, queima incompleta de combustível e dejetos carregados pelas chuvas, entre outros.

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014, publicado em fevereiro de 2016 pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, do Ministério das Cidades, foram conectadas à rede de coleta de esgoto, ao longo de 2014, 3,5 milhões de pessoas, passando a atender 96,8 milhões de habitantes. Ou seja, cerca de 47,7% da população brasileira em 2014 eram atendidos pela rede de coleta de esgoto. Outros 105,9 milhões de brasileiros não têm acesso à rede de coleta de esgoto.

Já, com relação ao tratamento do esgoto, o desempenho é ainda pior. Em 2014, apenas 40,8% do esgoto gerado no país foi tratado, tendo apresentado um aumento de 3,9% deste serviço no ano.

Considerando o ritmo de expansão dos serviços de coleta e tratamento frente à taxa de crescimento populacional observada, pode-se visualizar o quanto insatisfatório é o desempenho dos investimentos em saneamento no Brasil. Em 2014, a população

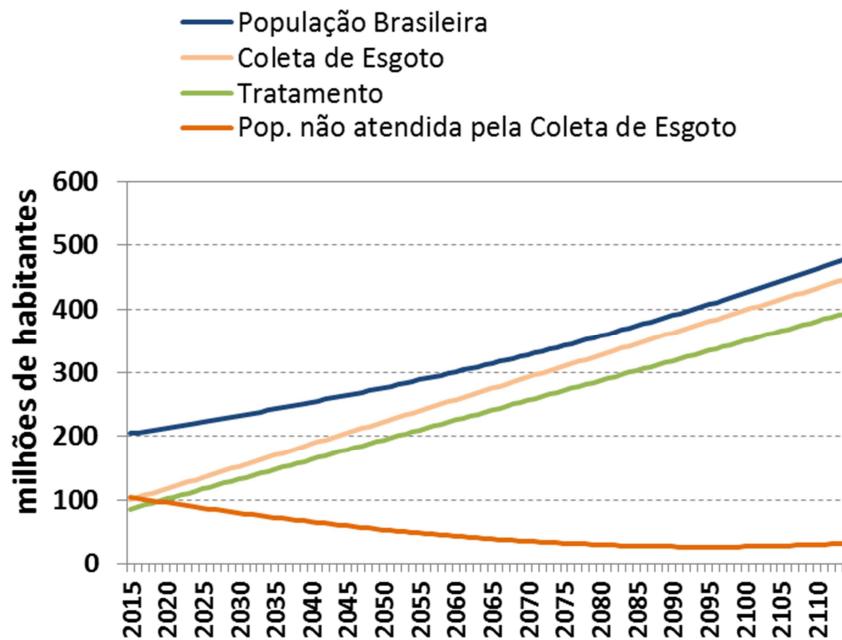
brasileira aumentou em 1,7 milhão de habitantes<sup>8</sup>, correspondente a uma taxa de 0,86% no ano.

O gráfico da Figura 11 apresenta uma projeção para a população brasileira, partindo da população estimada pelo IBGE para 2014, representada pela linha azul, mantendo a taxa de crescimento de 0,86% a.a.. Enquanto isso, a população atendida pela rede de coleta de esgoto, linha rosa claro, cresce em quantitativos constantes e iguais ao observado pelo SNIS no ano de 2014 (3,5 milhões de novos atendimentos). O mesmo ocorre com o tratamento do esgoto, representado pela linha verde, assumindo que a produção de esgoto seja proporcional a população, temos que este serviço atenderia 3,1 milhões de novas pessoas ao ano.

---

<sup>8</sup> IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais.

**Figura 11 - Projeção da População<sup>9</sup> e dos Serviços de Coleta e Tratamento de Esgoto**



Elaborado pelo Autor

Pela projeção, a expansão do atendimento no ritmo atual é incapaz de suprir o déficit mesmo no longo prazo. Por mais que este seja reduzido ao longo dos próximos 70 anos, na medida em que a base populacional aumenta, a taxa de crescimento implica em um acréscimo cada vez maior do quantitativo populacional, que passa a superar os quantitativos de expansão do atendimento, voltando a aumentar o déficit. A partir da Figura 11, pode-se concluir que é importante aproveitar o momento atual de baixas taxas de crescimento populacional para solucionar as deficiências herdadas.

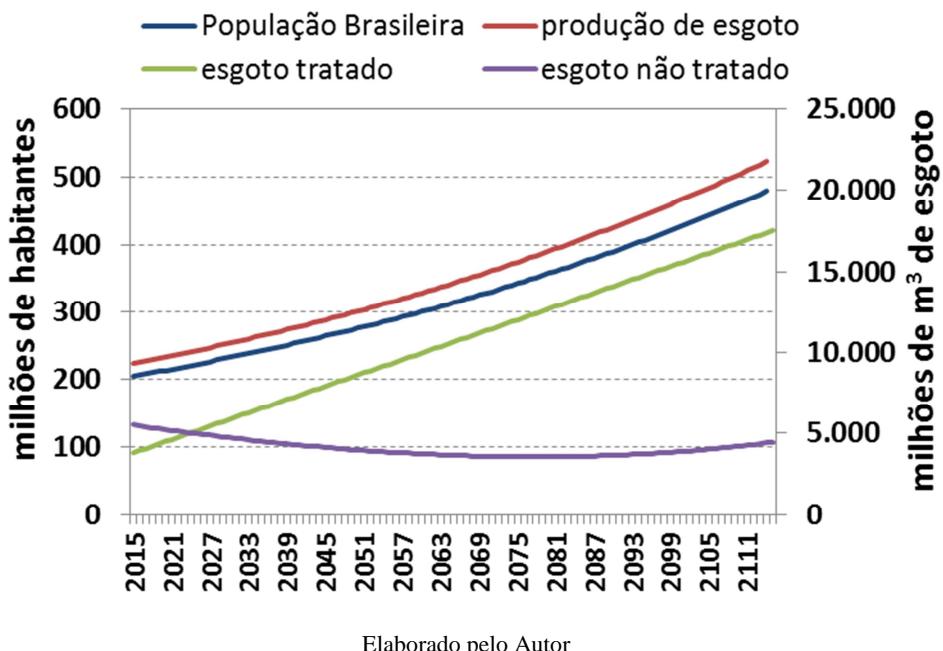
A urgência da necessidade de expansão dos serviços de coleta e tratamento de esgoto fica mais evidente quando observada a projeção do volume de esgoto emitido ao ambiente sem tratamento. Cerca de 5,4 bilhões de m<sup>3</sup> de esgoto foram despejados

<sup>9</sup> OBS: adotada projeção de crescimento superior àquele previsto pelo IBGE. O IBGE projeta uma população de 223,5 milhões de habitantes em 2030. Segundo a projeção aqui adotada, a população em 2030 ficaria em 232,6 milhões.

inadequadamente nos rios, córregos e mares brasileiros<sup>10</sup>, dado que o volume tratado foi de 3,7 bilhões m<sup>3</sup> e representou um atendimento de 40,8%.

A Figura 12 apresenta a projeção da emissão de esgoto não tratado no Brasil. Para formulação desta projeção, estimou-se primeiramente a produção total de esgoto, assumindo que o padrão atual de produção de esgoto por habitante se manterá ao longo do tempo. Posteriormente, tomou-se a projeção para o serviço de tratamento de esgoto, que considera uma expansão linear e igual àquela observada pelo SNIS entre 2013 e 2014, de aproximadamente 141 milhões de m<sup>3</sup> de esgoto<sup>11</sup>.

**Figura 12 - Projeção da Emissão de Esgoto não Tratado**



Elaborado pelo Autor

Como resultado, tem-se que, mesmo com a expansão do serviço de tratamento de esgoto, o volume de esgoto emitido ao ambiente sem o devido tratamento se manterá relativamente estável, por volta dos 5 bilhões de m<sup>3</sup> por ano. Por melhor que seja, socialmente, a constatação da crescente taxa de inclusão do serviço de tratamento de esgoto, ambientalmente, esta expansão pode não ser suficiente, dado que o volume

<sup>10</sup> Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014, página 1.

<sup>11</sup> Ainda na introdução do diagnóstico (página 1), o SNIS afirma que o tratamento de esgoto foi incrementado em 3,9%, de 3,624 bilhões em 2013 para 3,764 bilhões em 2014.

total de esgoto despejado no ambiente sem tratamento será mantido nos mesmos patamares dos atuais.

O mesmo relatório apresenta o volume de recursos investido em saneamento. Segundo informações dos prestadores de serviços participantes do SNIS, reproduzidas na Tabela 16, foram investimentos R\$ 5,6 bilhões em coleta e tratamento de esgoto no Brasil, sendo que R\$ 3,4 bilhões estavam concentrados na Região Sudeste. Se considerarmos que a totalidade do valor investido em esgoto fora destinado a novos atendimentos, isso representaria um custo médio de R\$ 850 por nova pessoa beneficiada com coleta ou tratamento<sup>12</sup>.

**Tabela 16 - Investimentos em Saneamento realizados em 2014**

Região	Despesas capitalizáveis <sup>13</sup>	Água	Esgotos	Outros	Total	
		R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	%
Norte	3,7	235,9	168,9	28	<b>436,5</b>	<b>3,60%</b>
Nordeste	103,1	1.310,20	579,4	117,3	<b>2.110,00</b>	<b>17,30%</b>
Sudeste	363,7	2.239,20	3.475,30	583,1	<b>6.661,40</b>	<b>54,60%</b>
Sul	37,8	740,4	851,5	157	<b>1.786,70</b>	<b>14,60%</b>
Centro-Oeste	29,1	536,1	532,1	105,8	<b>1.203,10</b>	<b>9,90%</b>
<b>Brasil</b>	<b>537,4</b>	<b>5.061,90</b>	<b>5.607,10</b>	<b>991,2</b>	<b>12.197,70</b>	<b>100,00%</b>
	<b>4,40%</b>	<b>41,50%</b>	<b>46,00%</b>	<b>8,10%</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 2014, SNIS

Considerando que o custo médio para inclusão de 6,6 milhões de pessoas à rede de coleta de esgoto e ao seu tratamento foi de R\$ 850, o custo para cobrir o déficit atual de 226 milhões de pessoas (106 milhões de coleta e 120 de tratamento) ficaria em R\$ 191,9 bilhões. Segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), o custo para universalização da água e do esgoto chega a R\$ 303 bilhões<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> R\$5,6 bilhões divididos entre as 3,5 milhões de novas pessoas ligadas ao sistema de coleta de esgoto.

<sup>13</sup> As despesas capitalizáveis são aquelas realizadas com o funcionamento das áreas do prestador de serviços que, pelas suas finalidades (projetos e fiscalização de obras, por exemplo), a contabilidade adota o procedimento de capitalizar nos respectivos custos (projetos e obras), não contabilizando como despesas de exploração.

<sup>14</sup> Instituto Trata Brasil, em seu site, <http://tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>. Último acesso em 28/02/2016.

Vale lembrar que a expansão da rede de coleta apresenta custos marginais crescentes, uma vez que, dado o padrão de ocupação desordenado, fica cada vez mais custoso o acesso à unidade habitacional adicional. Tal fato contribui para tornar ainda maior o valor de investimento estimado no parágrafo anterior, necessário para sanar o déficit de saneamento.

Conclui-se, portanto, que caso não seja alterado o padrão de investimento em coleta e tratamento de esgoto, ou o da própria emissão de esgoto, os afluentes usados para abastecimento das cidades brasileiras continuarão a ser contaminados.

A Região Sudeste se destaca positivamente, no que se refere à coleta e tratamento de esgoto, quando avaliada a taxa urbana de atendimento de coleta, em 83,3%, com é possível visualizar na Tabela 17. A taxa urbana de tratamento, por sua vez, já se mostra sofrível, 45,7%.

**Tabela 17 - Índices de Coleta e Tratamento de Esgoto por Região**

Região	Índice de atendimento com rede (%)				Índice de tratamento dos esgotos (%)	
	Água		Coleta de esgoto		Esgotos Gerados	Esgotos Coletados
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Total
	(IN <sub>055</sub> )	(IN <sub>023</sub> )	(IN <sub>056</sub> )	(IN <sub>024</sub> )	(IN <sub>046</sub> )	(IN <sub>016</sub> )
Norte	54,5	67,8	7,9	9,9	14,4	78,2
Nordeste	72,9	89,5	23,8	31,1	31,4	78,5
<b>Sudeste</b>	<b>91,7</b>	<b>96,8</b>	<b>78,3</b>	<b>83,3</b>	<b>45,7</b>	<b>65,4</b>
Sul	88,2	97,3	38,1	44,4	36,9	84,1
Centro-Oeste	88,9	96,7	46,9	51,7	46,4	91,1
<b>Brasil</b>	<b>83</b>	<b>93,2</b>	<b>49,8</b>	<b>57,6</b>	<b>40,8</b>	<b>70,9</b>

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 2014, SNIS

No entanto, quando observado o volume total correspondente a estas taxas, a magnitude do problema fica mais evidente. Apesar da região Sudeste apresentar as melhores taxas de desempenho, o volume total de esgoto despejado nesta região sem tratamento corresponde à metade do total das emissões do país. A Tabela 18 apresenta, para cada região e para o total nacional, o volume de esgoto emitido e não tratado. Este valor foi calculado a partir dos valores apresentados pelo SNIS para

'Esgoto Tratado' e 'Índice de Tratamento de Esgoto', e da população estimada pelo IBGE, todos eles para 2014,

**Tabela 18 - Volume das Emissões de Esgoto não Tratado por Região**

Região	População (IBGE - 2014) (mil hab)	Esgotos Producido (mil m <sup>3</sup> /ano)	Esgoto Tratado (SNIS) (mil m <sup>3</sup> /ano)	Esgoto/hab (mil m <sup>3</sup> /hab/ano)	Índice de tratamento dos esgotos (%) (IN <sub>046</sub> )	Esgoto Emitido Sem Tratamento (mil m <sup>3</sup> /ano)	% do total emitido sem tratamento
Norte	17.231	378.587	54.517	22,0	14,4%	324.070	5,9%
Nordeste	56.186	1.639.424	514.779	29,2	31,4%	1.124.645	20,6%
<b>Sudeste</b>	<b>85.116</b>	<b>5.217.185</b>	<b>2.384.253</b>	<b>61,3</b>	<b>45,7%</b>	<b>2.832.931</b>	<b>51,9%</b>
Sul	29.016	1.306.468	482.087	45,0	36,9%	824.381	15,1%
Centro-Oeste	15.220	707.360	328.215	46,5	46,4%	379.145	6,9%
<b>Brasil</b>	<b>202.769</b>	<b>9.225.124</b>	<b>3.763.851</b>	<b>45,5</b>	<b>40,8%</b>	<b>5.461.274</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: IBGE e Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 2014, SNIS / Elaboração pelo Autor

A partir da Tabela 18, pode-se perceber a pressão que os grandes centros urbanos exercem sobre o meio ambiente e seus recursos.

### 3.3. CONTEXTO INSTITUCIONAL: HISTÓRICO

A gestão de recursos hídricos é uma atividade complexa. É impactado por e interfere em diversos setores. Tem elevados custos de implantação. Sua cadeia produtiva é longa, desde a captação da água até o tratamento do esgoto. É uma necessidade vital, logo um direito do cidadão, o que impede a restrição ao seu acesso. Tem ganhos de escala. Tem ganhos de sinergia com outros serviços públicos. Gera externalidades positivas.

Por conta de tudo isso, seu planejamento e gestão oscilam ao longo dos tempos entre centralização e descentralização e sua operação, entre capital privado e público. Fora os fatores supracitados, estes movimentos pendulares ainda são afetados pela disponibilidade conjuntural de recursos financeiros e pelo ímpeto político.

A seguir, neste capítulo, apresenta-se uma linha do tempo com os principais marcos jurídico-institucionais, que contribuem, tanto na visualização da complexidade do tema, quanto na identificação de eventos que ajudem a explicar o cenário atual.

A partir dos marcos, foram identificados quatro grandes ciclos:

- Formação da Cidade de São Paulo, de 1840 a 1940;
- Consolidação da Região Metropolitana de São Paulo, de 1940 a 1960
- Centralização (1960-1990)
- Descentralização (1990- )

No início do ciclo de Formação e Consolidação da Cidade de São Paulo, em razão da pouca significância da Capital da Província, a primeira iniciativa expressiva de captação de água para abastecimento da cidade foi feita pela iniciativa privada, logo empoderada pelo Governo do Estado, que concentrou os serviços de saneamento. Na medida em que as atividades ganham escala dentro da cidade, foram separadas as atividades de adução e distribuição de água.

O período de Consolidação da Região Metropolitana de São Paulo, de 1940 a 1960, é marcado pelas primeiras tentativas de planejamento dos serviços de saneamento. Ao mesmo tempo, as cidades no Brasil cresceram vertiginosamente e a carência nos serviços de saneamento passou a ser mais sentida. Como resposta, foram criados departamentos específicos para a Região Metropolitana de São Paulo, mantendo ainda separadas as atividades de adução, distribuição de água e coleta de esgoto.

Já a terceira etapa, de Centralização, que vai de 1960 a 1989 foi marcada por um processo de centralização da gestão, tendo sido criados, em âmbito nacional, órgãos responsáveis por formular e gerir políticas urbanas. Na esfera Federal, o processo de centralização resultou na revisão do Código de Águas pela Constituição Federal de 1988. Em São Paulo, o processo de centralização culminou na criação da SABESP, responsável por integralizar todas as atividades relativas a saneamento do Estado.

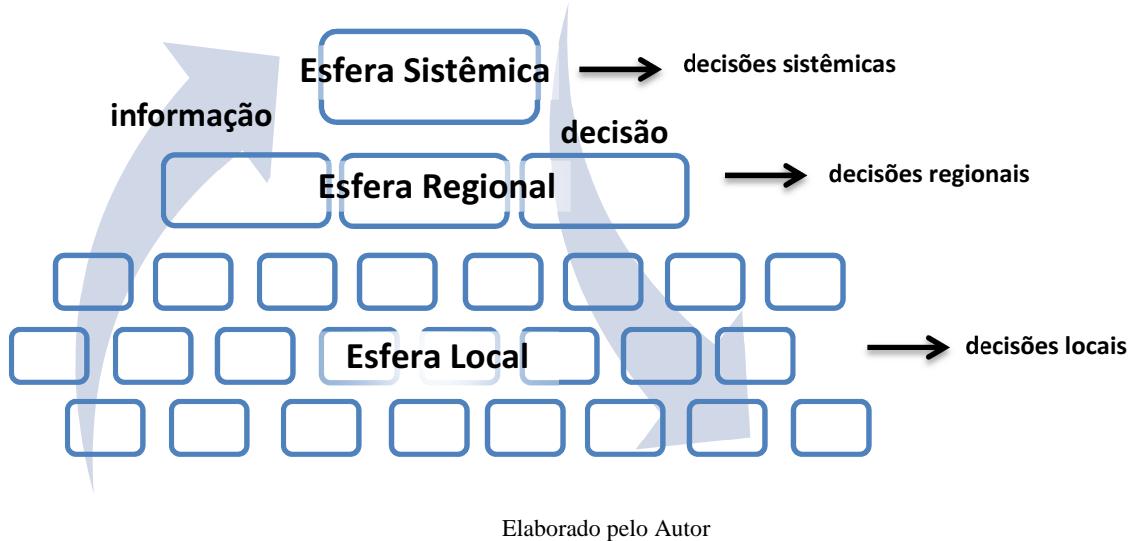
O ciclo de Descentralização da gestão iniciado na década de 1990, tem como grande marco a Agenda 21 elaborada na Rio-92, mas fora antecipado pela Política Estadual de Recursos Hídricos de 1991.

As resoluções da Agenda 21, elaboradas na conferência internacional Eco-92 (Rio 92), foram determinantes das decisões e políticas adotadas no Brasil. A partir das diretrizes internacionais, elaboradas em comum acordo pelos países participantes do evento, cada país elaborou a sua Agenda 21, que definia as bases para o desenvolvimento sustentável, respeitando sociedade e ambiente.

O Capítulo 18 da Agenda 21 Brasileira, publicada em 1997, discorre sobre a proteção da qualidade e do abastecimento de recursos hídricos mediante aplicação de critérios integrados de desenvolvimento, manejo e uso das águas. Estes elementos já eram tratados na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 7.663/91).

A descentralização da gestão acarreta em riscos de perda da capacidade de planejamento e controle sistêmicos. Para que isso não ocorra, deve haver ampla abertura de informações, claras e objetivas, conforme representado de forma esquemática na Figura 13. Estas informações devem fluir de forma íntegra e adequada até as instituições centralizadoras, que devem ter capacidade de processá-las, compreendê-las e analisá-las, para atualização do planejamento e fiscalização da evolução das atividades. Também, tem que ter o poder de punir as instâncias inferiores.

**Figura 13 - Fluxo de Informação e Decisão em Estrutura Descentralizada**



Elaborado pelo Autor

O cenário é agravado pela setorização do planejamento, onde gestão de uso do solo, de transporte, de águas, de mananciais, etc., são separadas umas das outras e pensadas individualmente, por departamentos independentes que não se conversam. Assim, a visão sistêmica é dificultada e a cidade passa a se antagonizar com o meio ambiente.

Como consequência da forma de descentralização observada ao longo do último ciclo e dada a setorização do planejamento, identifica-se a necessidade de um novo ciclo, aqui denominado de Racionalização. Neste ciclo, consolida-se a visão sistêmica e se preenche algumas lacunas institucionais com a finalidade de garantir o fluxo de informações, a integração com os outros setores do planejamento, a hierarquia decisória e a conformidade dos agentes envolvidos. Este ciclo pode ser iniciado em decorrência da aplicação do Estatuto das Cidades, de 2001.

**MARCOS JURÍDICO-INSTITUCIONAIS****FORMAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO (1840-1940)****1842**

Adução Primeiro projeto de adução e distribuição de água na cidade de São Paulo, feito pela Província.

- cerca de 10 mil habitantes na cidade

**1877**

CCAE Criada a Companhia Cantareira de Águas e Esgotos (CCAE)

- iniciativa privada
- abastecimento de água potável oriunda dos córregos da Serra da Cantareira

**1878**

CCAE Governo paulista se associa à CCAE, formando uma sociedade de economia mista.

- cerca de 20 mil habitantes na cidade

**1883**

Esgoto Inaugurado, no bairro da Luz, primeiro distrito de esgotos de São Paulo

**1890-1900**

População População da cidade cresce vertiginosamente, de 65 mil habitantes em 1890, para 240 mil em 1900.

- crescimento populacional passa a requerer ampliações significativas nos sistemas de água e esgotos, ensejando o surgimento dos primeiros serviços prestados diretamente pelo setor público.

**1893**

RAE Governo do Estado rescinde contrato de concessão da CCAE e cria a Repartição de Águas e Esgotos da Capital – RAE, subordinada a Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas.

- cidade possuía duas adutoras: Cantareira e Ipiranga
- novos reservatórios na adutora do Ipiranga

**1917 - 1925**

**RAE** Amplia-se a capacidade de adução com captação de água no Rio Cotia e Rio Claro, na Serra do Mar.

### **1927**

**CSC e RAE** Separam-se as atividades de adução e distribuição. Criada a Comissão de Saneamento da Capital (CSC), à qual cabia a responsabilidade da adução, continuando os trabalhos de distribuição com a RAE.

### **1929**

**Guarapiranga** Firmado o primeiro acordo entre o Governo do Estado e a Light, regularizando as retiradas de água, que já vinham sendo feitas para abastecimento da cidade, da represa do Guarapiranga, construída pela Light and Power com fins de geração de energia.

### **1934**

**Decreto Federal nº 24.643** Código das Águas, de 10 de Julho de 1934

- águas podem ser de domínio público ou privado
- esferas Federal, Estadual e Municipal

## **CONSOLIDAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO (1940-1960)**

### **1941**

**1,3 mi** Cidade atinge uma população superior 1,3 milhão de habitantes.

- sistemas: Cantareira, Cabuçu, Cotia, Santo Amaro e Rio Claro
- quase 470 milhões de litros diários.

### **1947**

**1º Plano** Elaborado o 1º Plano Conjunto de Águas e Esgotos para a Capital

### **1950**

**DOS** Criado o Departamento de Obras Sanitárias – DOS, para executar os serviços de água e esgoto nos municípios do interior do Estado.

- assim, ficam em operação: CSC e RAE na capital, respectivamente para adução e distribuição, e DOS no interior.

### **1954**

**DAE** Extinta a RAE e criado o Departamento de Águas e Esgotos - DAE,

responsável pela administração direta dos serviços de água e esgotos da metrópole em formação, composta pela Capital, Osasco, São Caetano, Santo André e São Bernardo do Campo

- início da organização em escala metropolitana

## CENTRALIZAÇÃO (1960-1989)

### 1964 - 1973

#### Centralização

As décadas de 1960 e 1970 foram marcadas por um processo de centralização da gestão, tendo sido criados, em âmbito nacional, órgãos responsáveis por formular e gerir políticas urbanas.

- criado o Sistema Financeiro de Saneamento – SFS, vinculado ao Banco Nacional de Habitação – BNH
- elaborado o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA
- serviços de saneamento passam a ser estaduais, em detrimento de municipal, sendo criadas as 27 Companhias Estaduais de Saneamento existentes no país
- meta: atender com serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, 80% e 50%, respectivamente, da população urbana do País até 1980
- população da RMSP supera 8 milhões de habitantes ao final da década de 1960

### 1968

Decreto Estadual nº 52.490/70 Cria o Fundo Estadual de Saneamento Básico – FESB

#### COMASP

Criada a Cia. Metropolitana de Água de São Paulo – COMASP, de economia mista, destinada a captação, adução, tratamento e venda de água potável no atacado a 37 municípios da Grande São Paulo

- distribuição ficou a cargo dos municípios
- na capital, da Superintendência de Água e Esgotos da Capital - SAEC

### 1970

#### SANESP

Criada a Cia. Metropolitana de Saneamento de São Paulo - SANESP para interceptar, tratar e proceder à disposição final de esgotos

#### PMDI

Elaborado o 1º Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI

- proteção dos mananciais de interesse coletivo

- impõe restrições ao uso e ocupação

### **1973**

Sabesp

Processo de centralização dos serviços de saneamento culmina com a criação da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, que entra em operação em 1974

- absorve as atividades da COMASP, SANESP e DAE
- serviço integrado de água e esgoto e ganhos de escala

### **1974**

SPAM

Criado o Sistema de Planejamento e Administração Metropolitano – SPAM

- aproveitamento dos recursos hídricos, controle da poluição e saneamento básico passam a ser considerados serviços comuns de interesse metropolitano

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB

- órgão responsável pelo monitoramento de qualidade das águas nas bacias do Estado de São Paulo<sup>15</sup>
- início da rede de monitoramento

### **1975**

Lei Estadual  
nº 898/75

Lei de Proteção dos Mananciais (LPM)

### **1978**

CEEIBH

Criação do Comitê Especial de Estudos Integrados de bacias Hidrográficas – CEEIBH (Federal)

- população da RMSP atinge 12,5 milhões de habitantes

### **1979**

Decreto  
nº 16.100/79

Cria os Conselhos Comunitários

- necessidade de criar canais entre povo e Governo, que garantam a prática do fazer democrático
- governo local ganha legitimidade, na medida em que representa os verdadeiros interesses da população

### **1981**

---

<sup>15</sup> Atualmente a SABESP também atua no monitoramento.

Lei Federal nº 6.938/81	Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, passo decisivo para dividir atribuições com Estados e Municípios</li> <li>▪ cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA</li> </ul>
<b>1986</b>	
Resolução CONAMA nº 20/86	▪ estabelece parâmetros toxicológicos para monitoramento das águas
<b>1987</b>	
CERH	Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsável pela elaboração da Política Estadual de Recursos Hídricos, publicada em 1991.</li> </ul>
Decreto Estadual nº 21.576/87	Cria o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsável pela elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, quadrienal, que define as diretrizes de uso, recuperação e proteção dos recursos hídricos.</li> </ul>
Decreto Estadual nº 26.942/87	Cria o Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Embrião da Secretaria de Meio Ambiente do Estado</li> </ul>
<b>1988</b>	
Constituição Federal	Revisão do Código das Águas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todos os corpos de água passam a ser públicos</li> <li>▪ Domínios: Federal e Estadual</li> </ul>
<b>DESCENTRALIZAÇÃO (1990- )</b>	
<b>1991</b>	
Lei Estadual nº 7.663/91	Política Estadual de Recursos Hídricos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ estabelece nova estrutura institucional, descentralizada, e com participação da sociedade civil nas decisões</li> <li>▪ adota a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão dos recursos hídricos</li> <li>▪ racionaliza a gestão segundo a lógica dos sistemas de drenagem</li> <li>▪ cria o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH</li> <li>▪ cria o Conselho Estadual de Recursos Hídrico – CRH</li> <li>▪ incentivou a formação de consórcios municipais para desenvolvimento de programas de proteção ambiental</li> </ul>

Lei Estadual  
nº 7.384/91

- cria os Consórcios Intermunicipais das bacias do PCJ (55 municípios) e do Alto Tietê (34 municípios), que darão origem aos futuros Comitês de Bacias
- Nova Lei de Proteção aos Mananciais
- Consolidação do Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP

### **1993**

Decreto Estadual  
nº 36.787/93

Inciso II do Art. 2º

- relaciona as primeiras bacias e os respectivos municípios
- 22 bacias, em 10 grandes grupos

Comitê PCJ

Implantação, em Novembro de 1993, do Comitê da Bacia PCJ

- 55 municípios

Lei Municipal  
nº 11.426/93  
e Decreto  
nº 33.804/93

Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

### **1994**

Lei Estadual  
nº 9.034/94  
e Decreto  
Estadual  
nº 38.455/94

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)

- ratifica a divisão das bacias
- cria as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs as quais podem estar vinculadas, total ou parcialmente, a uma ou várias bacias
- definidas 22 UGRHIs

Comitê Alto Tietê

Implantação, em Dezembro de 1994, do Comitê da Bacia do Alto Tietê

- 34 municípios
- Foram criados 5 Sub-Comitês de bacias hidrográficas:
  - Sub-Região Juqueri-Cantareira
  - Sub-Região Tietê-Cabeceiras
  - Sub-Região Cotia-Guarapiranga
  - Sub-Região Billings-Tamanduateí
  - Sub-Região Pinheiros-Pirapora

### **1995**

MP nº 813

Transfere ao Ministério do Meio Ambiente – MMA a gestão de Recursos Hídricos

Decreto Federal nº 40.225/95 Cria Comissão Especial, sob a Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, para revisão da Legislação

### 1997

Lei Federal nº 9.433/97

Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

- baseada na Lei nº 7.663/91 do Estado de São Paulo
- todas as águas se tornam públicas
- água é recurso natural limitado → confirma Lei 6.9838/81
- água tem valor econômico, passível de cobrança
- outorga de direito de uso dos RH, mediante autorização, concessão ou permissão
- em cenários de escassez, consumo humano e animal são prioritários
- gestão descentralizada, com participação do Poder Público, dos Usuários e da Comunidade
- cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH)
- cria o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)
- cria o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH, dedicado à coleta, organização, crítica e difusão de base de dados

Lei Estadual nº 9.866/97

Nova Lei de Proteção aos Mananciais

### 1998

Lei Estadual nº 10.020/98

cria a figura da Agência de Bacia (como fundação)

- principais competências:
  - funções executivas e apoio a atividades deliberativas e consultivas do Comitê de Bacia
  - aprovar planos de intervenção
  - controlar aportes financeiros

### 2000

Lei Federal nº 9.984/00

Cria a Agência Nacional de Águas – ANA

- autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao MMA
- outorga, supervisiona, controla, fiscaliza e avalia as ações e atividades
- disciplina, em caráter normativo

- implementa, em conjunto com os Comitês de Bacias, a cobrança do direito de uso e a arrecada
  - participa de Conselhos e Comitês
- PERH  
2<sup>a</sup> Atualização do PERH (quadrienal)
- Não houve 1<sup>a</sup> Atualização

**2003**

Resolução CNRH nº 32 Resolução CNRH nº 32, de 15 de Outubro de 2003

**2004**

PERH 3<sup>a</sup> Atualização do PERH (quadrienal)

**2005**

Resolução CNRH nº 48/2005 Resolução CNRH nº 48/2005, de 21 de março de 2005, estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Lei Estadual nº 12.183/05 Lei Estadual de 29 de Dezembro de 2005 que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado. Seu Projeto de Lei era de 1997.

**2006**

Plano Nacional de Recursos Hídricos Plano Nacional de Recursos Hídricos, do Ministério do Meio Ambiente - MMA, aprovado em 30 de Janeiro de 2006, estabelecido pela Lei nº 9.433/97

**2007**

Lei Federal nº 11.445/07 Lei Federal de Saneamento

- define como responsabilidade das Prefeituras garantir o saneamento básico;
- estabelece diretrizes para que Prefeituras elaborem seus planos;
- estabelece meta de universalização do saneamento em 20 anos (2027).

Lei Estadual nº 11.216/07 Lei Estadual de Proteção aos Mananciais

- altera a Lei 1.172/76
- delimita as áreas de proteção a mananciais e reservatórios de

água de interesse da RMSP

Lei Estadual nº 1.025/07 e Decreto nº 52.455/07	Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, e regulamenta as suas atividades
<b>2012</b>	
PERH	5ª Atualização do PERH (quadrienal) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Não houve 4ª Atualização</li></ul>
<b>2016</b>	
PERH	Prevista a 6ª Atualização do PERH (quadrienal)
Agências de Bacias	Ao final de 2015, há apenas três Agências de Bacias: PCJ, Alto Tietê, Sorocaba - Médio Tietê.

## Os Comitês

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) foram criados inicialmente pelas Leis Estaduais nº 7.663/91 e nº 9.034/94, que estabeleceram, respectivamente, a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Posteriormente, este arcabouço legal foi incorporado na Lei Federal nº 9.433/97, que definira Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Os CBHs são organismos colegiados, com composição representativa e equitativa do Poder Público, Empresas e Sociedade Civil Organizada, que tenham interesse sobre as águas na bacia em que tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão.

Suas principais competências são: aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água, entre outros.

Assim como as Bacias Hidrográficas, os CBHs estão divididos em Comitês Interestaduais e Estaduais.

Os Comitês Interestaduais, representados no mapa da Figura 14, são: São Francisco; Rio Doce; Paraíba do Sul; Paranaíba; Rio Grande; PCJ e Paranapanema; sendo os quatro últimos comitês de bacias contidas na Região Hidrográfica do Paraná.

**Figura 14 - Comitês Interestaduais**



Fonte: ANA / Elaborado pelo Autor

A Região Hidrográfica do Paraná é gerida por 4 Comitês de Bacias Interestaduais e 47 Comitês de Bacias Estaduais, totalizando 51 comitês. Vale lembrar, como visto no item 3.1, que ao todo são 6 bacias Sub-1 e 53 bacias Sub-2. No estado de São Paulo, as 23 bacias no território do Estado são gerenciadas por 21 Comitês Estaduais, ilustrados no mapa da Figura 15, sendo todas devidamente atendidas.

**Figura 15 - Comitês Estaduais de São Paulo**

Fonte: ANA

Os Comitês de Bacias, entre outras coisas, são responsáveis pela elaboração do Plano de gestão de Recursos Hídricos e do Plano de Macrodrenagem da Bacia, e por sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

No caso de bacias sem comitê de bacia hidrográfica instalado (o que não é o caso das bacias de São Paulo), conforme a Resolução nº 145/2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), é o próprio Conselho quem demanda a elaboração do Plano pela ANA e constitui um Grupo de Acompanhamento de sua elaboração. O custeio do plano fica a cargo da ANA nos casos de bacias hidrográficas federais onde não há agência de bacia e cobrança pelo uso de recursos hídricos instaladas.

### AS AGÊNCIAS REGULADORAS

A estrutura atual das agências reguladoras adere à conformação física das bacias hidrográficas, no que afeta diretamente a RMSP, abrangendo as esferas sistêmica, regional e local, através da Agência Nacional de Águas – ANA, Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo e das Agências de Comitês.

Entretanto, dos 21 Comitês de Bacias do Estado de São Paulo, os únicos 3 deles que possuem Agências de Bacia são aqueles mais próximos da RMSP: PCJ, principal fonte

de recursos hídricos da RMSP, através do Sistema Cantareira; Alto-Tietê, no qual está localizada a RMSP, e o mais recente; o Sorocaba-Médio Tietê, de onde se pretende captar água para a RMSP, através do Sistema São Lourenço.

#### **4. CENÁRIO ATUAL DA GESTÃO DE ÁGUA NA RMSP**

Até o final da década de 1980, a captação e armazenamento de água foram induzidos pela necessidade de geração de energia elétrica. Os demais usos vinham à deriva do primeiro. No entanto, com o crescimento populacional e incremento da atividade econômica, o uso de água para consumo foi intensificado, relevante em relação ao uso para fins energéticos.

Tal dinâmica resultou na Lei Estadual nº 7.663/91, que propôs um modelo de gestão integrada de usos, tendo como base a conformação das Bacias Hidrográficas e três eixos: Deliberativo, Técnico e Financeiro. Esta é a estrutura do atual Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, a qual foi posteriormente emprestada à União.

A esfera deliberativa é composta pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH e pelos Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs. A esfera técnica foi liderada pelo Comitê Coordenador do Planejamento Estadual de Recursos Hídricos – CORHI, que ficou responsável pela elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH. Enquanto isso, a esfera financeira foi equacionada com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.

O **Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH** é composto por 33 membros com direito a voto, sendo 11 das Secretarias de Estado, 11 de Municípios e 11 da Sociedade Civil Organizada. Além destes, integram o CRH, mas sem direito a voto, 3 representantes das Universidades Estaduais, 1 do Ministério Público, 7 de Entidades e Órgão Estaduais e 1 Presidente dos Comitês de Bacias; totalizando 45 participantes.

O **Comitê Coordenador do Planejamento Estadual de Recursos Hídricos – CORHI**, liderado pelo DAEE, apresentou o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH em

1994, consubstanciado pela Lei nº 9.034/94 e pelo Decreto nº 38.455/94, que também criaram as 22 UGRHIs.

O PERH se encontra no momento da elaboração de sua sexta atualização, válida para o quadriênio 2016-2019. Desde sua primeira edição, foram elaboradas apenas três atualizações do plano, não tendo sido feita para o quadriênio entre os anos de 2008 e 2011.

Atualmente, as 23 Sub-Bacias Nível 2 que passam pelo território de São Paulo estão divididas em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRH e gerenciadas por 21 Comitês (Estaduais) de Bacias Hidrográficas – CBH. Os primeiros CBH: PCJ e Alto Tietê; foram criados pela Lei Estadual 7.663/91.

O Comitê da Bacia do Alto Tietê, por deliberação própria, decidiu em 1994 criar 5 Sub-Comitês de bacias hidrográficas com a finalidade de facilitar o gerenciamento. São eles: Juqueri-Cantareira; Tietê-Cabeceiras; Cotia-Guarapiranga; Billings-Tamanduateí, e; Pinheiros-Pirapora.

Também previstas pela Lei nº 7.663/91, as Agências de Bacia e a cobrança pelo uso da água, foram as questões a serem regulamentadas por serem temas polêmicos.

As Agências de Bacias autorizadas no Estado de São Paulo pela Lei nº 10.020/98 e, ao final de 1999, seis Comitês de Bacias já haviam deliberado a criação de suas agências. Entretanto, apenas três agências foram criadas até hoje. São as agências das bacias PCJ, Alto Tietê e Sorocaba – Médio Tietê.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos, por sua vez, demorou mais tempo para ser aprovada. O Projeto de Lei apresentado em 1997 foi aprovado apenas nove anos depois, convertido na Lei nº 12.183/05, de 29 de Dezembro de 2005.

A única Agência de Bacia a cobrar pelo uso dos recursos hídricos é a PCJ que, desde 2013 cobra pelo uso das Águas de Domínio da União, valores específicos em função de:

- Captação, Extração e Derivação

- Consumo de água bruta
- Lançamento de carga orgânica ( $\text{DBO}_{5,20}$ )
- Transposição de bacia

#### 4.1. MAPEAMENTO DOS ELOS DA CADEIA PRODUTIVA

O Mapeamento dos Elos da Cadeia Produtiva hídrica é importante para que seja possível identificar os custos de produção e assim remunerar adequadamente cada elo. Também, o mapeamento é necessário para identificação dos agentes envolvidos e, principalmente, para definição da alocação de atribuições, responsabilidades e riscos pretendida.

A abordagem inicial considera o mapeamento da cadeia produtiva para possibilitar a identificação dos agentes atuantes e suas responsabilidades.

Esta lógica é aplicada desde 1997 no setor elétrico, a partir da Lei nº 9.427, de 26 de Dezembro 1996, onde foram diferenciadas as atividades mostradas na Figura 16:

**Figura 16 - Cadeia do Setor Elétrico**



Elaborado pelo autor

Mais recentemente, o Governo Federal tentou adotar uma estrutura semelhante para o setor ferroviário, baseado no modelo “open access” australiano, onde um agente não operador é detentor da infraestrutura, responsável por sua implantação e manutenção, podendo, para tanto, auferir renda através da cobrança de **direito de passagem** dos operadores transportadores.

Em ambos os modelos, o operador da infraestrutura é remunerado pela sua disponibilidade. Para tanto, foram identificados os principais elos da cadeia produtiva,

segregadas as responsabilidades entre os diferentes entes, sempre sob o controle e fiscalização de um órgão regulador e aderente a uma política pública previamente definida.

Como a gestão de recursos hídricos é um pouco mais complexa do que a elétrica, parte-se de um macro mapeamento, análogo ao feito para o setor elétrico, para então este ser subdividido.

Assim, tem-se como ponto de partida uma macro-cadeia linear do setor hídrico, com quatro grandes etapas, representadas na Figura 17:

**Figura 17 - Macro-Cadeia linear do Setor Hídrico**



Elaborado pelo autor

Estas macro-etapas, por sua vez, podem ser subdivididas em outras etapas, da seguinte forma:

- **Produção** = Captação + Adução (regional) + Armazenamento + Tratamento
- **Distribuição** = Distribuição (local) + Reserva (diária)
- **Consumo** = Consumo
- **Descarte** = Coleta (esgoto) + Tratamento (esgoto)

Chegando a uma macro-cadeia linear de seis etapas, como mostra a Figura 18:

**Figura 18 - Macro-Cadeia linear detalhada do Setor Hídrico**



Elaborado pelo autor

Aqui, faz-se uma importante distinção frente ao macro processo do setor elétrico. O ciclo da água é um sistema fechado, ou seja, não tem início nem fim. Portanto, não pode ser representado, tão pouco regulado, como uma cadeia linear aberta.

Sendo assim, a macro-cadeia linear é alterada para um macro-ciclo, apresentado na Figura 19:

**Figura 19 - Macro-Ciclo detalhado do Setor Hídrico**



Elaborado pelo autor

No geral, a cadeia produtiva da água é marcada, ou pelo menos foi marcada, pelos ganhos de escala, o que a tornou um monopólio natural. Também houve ganhos de eficiência na verticalização da cadeia.

No entanto, quando observadas cada uma dessas etapas individualmente, pode-se perceber que elas possuem características específicas, podendo apresentar perfis de agentes envolvidos e incentivos específicos. Fato que torna o detalhamento da cadeia produtiva importante.

Avanços tecnológicos e a heterogeneidade das cidades podem permitir que ganhos de eficiência na especialização mais que compensem os ganhos de escala e, inclusive, podem permitir uma eventual revisão da verticalização da cadeia produtiva. A especialização da operação, em contrapartida, deve ser compensada pelo fortalecimento de planejamento e gestão centralizados.

No modelo atual, os ganhos de eficiência foram obtidos através dos ganhos de escala e da verticalização da cadeia produtiva. Como consequência, formaram-se gigantes operadores dos sistemas, no caso da RMSP, a SABESP. A presença de grandes *players* pode causar distúrbios nas forças existentes, uma vez que estruturas muito grande perdem força inovativa, velocidade de adaptação e capacidade de propor soluções individualizadas, criadas para se adequarem a demandas específicas.

Esta eventual revisão, por mais que necessária, pode não ocorrer por conta da inércia das instituições. Vale lembrar que quanto maior a massa, maior a sua inércia.

Revisões na verticalização da cadeia produtiva ocorreram no setor elétrico, em 1997, e no setor de telefonia, a partir de 2002, com o avanço da telefonia móvel e da transmissão de dados. No caso do setor elétrico, a cadeia foi quebrada em geração, transmissão e distribuição, permitindo, inclusive, pequenos geradores independentes. No caso da telefonia e transmissão de dados, algumas empresas passaram a se especializar em uma das etapas, como torres de transmissão e *hubs*, sendo fornecedores dos grandes operadores.

Tudo isso foi possível, de um lado, porque o modelo regulatório permitia (ou não vedava) estas atividades e, do outro lado, porque a velocidade dos avanços tecnológicos auferiu um grau de complexidade à cadeia, permitindo a especialização e remuneração adequada dos agentes. As instituições devem estar preparadas para responder rapidamente às mudanças dos contextos demográficos e tecnológicos.

#### **4.1.1. CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO**

O sistema produtor corresponde às etapas que culminam nas disponibilidades de saída das Estações de Tratamento de Água (ETA), que envolvem a captação e o armazenamento.

Hoje, a captação de água para abastecimento da RMSP é feita e gerenciada exclusivamente pela SABESP que, conforme mencionado anteriormente, acumula funções de planejador e operador. Os sistemas fornecedores de água estão estruturados em Bacias Hidrográficas localizadas em regiões próximas à RMSP.

Não há, todavia, qualquer forma coordenada de captação de águas pluviais e fluviais na área urbana das cidades, muito em função da intensa capacidade de contaminação destas águas. O mesmo vale para coleta da água descartada pelos domicílios, empresas e indústria (efluentes ou esgoto).

Permitir, institucionalmente, que sejam criadas formas de captação, tratamento e comercialização destas águas, pela iniciativa privada, pode gerar grandes benefícios à segurança hídrica da RMSP. Ademais, tal medida poderá gerar externalidades positivas, como redução de alagamentos, melhoria da paisagem urbana e redução da emissão de contaminantes.

Nesse sentido, ter-se-ia a figura do Pequeno Produtor de Água, análoga a figura do Pequeno Produtor de Energia, que se liga ao sistema, podendo fornecer livremente água a consumidores independentes, sendo remunerado para tanto.

Por outro lado, a iniciativa privada de captação de águas subterrâneas, que é permitida e regulada pelo DAEE, poderia ser restringida, ou pelos menos revista, especialmente em situações de escassez extrema como a que se verifica na RMSP. A captação de águas subterrâneas envolve grandes riscos à sociedade, não compatíveis com os valores de outorga pagos pelos usuários.<sup>16</sup> Qual o impacto da contaminação de um

<sup>16</sup> Lei Estadual N° 12.183, de 29 de dezembro de 2006 (<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2005/lei-12183-29.12.2005.html>)

PORTARIA DAEE Nº 22.92, de 14 de dezembro de 2006  
(<http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/700/PORTARIADAEE2292.pdf>)

lençol freático? Qual o custo associado a este impacto? A sociedade está disposta a pagar este custo?

Adicionalmente, em um cenário de escassez extrema, o fluxo de água captável pelos poços artesianos é segurança pública e deveria ser executado diretamente pelo poder público e distribuído de forma justa ou equitativa entre toda a população e não destinada apenas a uma pequena parcela da população, contemplada pela sorte.

#### **4.1.2. TRATAMENTO**

Atualmente, o tratamento da água está diretamente associado à captação. A mesma entidade responsável por captar água, no caso a SABESP, também é responsável por tratá-la antes de distribuí-la.

No entanto, a atividade de tratamento também pode ser desassociada da captação. Logicamente, desde que não seja comprometida a qualidade da água fornecida ao consumidor.

Da mesma forma como proposto para a coleta de água, iniciativas individuais de tratamento de águas pluviais e fluviais na área urbana das cidades devem ser institucionalmente permitidas, como parte da criação da figura do Pequeno Produtor de Água.

#### **4.1.3. ADUÇÃO (REGIONAL)**

O sistema adutor é responsável pelo deslocamento de grandes volumes de água, por grandes distâncias. A adução pode ser utilizada tanto para conectar sistemas de armazenamento de água, ainda não tratada, quanto para conectar sistemas produtores das regiões consumidoras, onde a água é distribuída. Assim, a adução tem caráter regional, similar às linhas de transmissão de energia elétrica.

Em muitos casos, a infraestrutura de adução de água compartilha áreas de domínio de estradas, ferrovias, linhas de transmissão de energia, além de outras tubulações.

#### 4.1.4. DISTRIBUIÇÃO (LOCAL)

A Lei 11.445/07 estabeleceu que a distribuição de água fosse responsabilidade dos Municípios. Até então a responsabilidade era da gestão Estadual. As Prefeituras, frente à dificuldade de implantar e operar a rede, transferem a atividade para um terceiro, através de Concessões Comuns, mantendo-se, todavia, como responsáveis legais pelo fornecimento de água aos consumidores.

A distribuição de água no Brasil, de maneira geral, é marcada pelos grandes volumes de perdas, explicada, em cada região, por motivos diferentes. Com relação ao volume total de água perdida na RMSP, há divergência entre as fontes oficiais. Mais uma vez, vale reforçar que o papel de controle deve estar segregado daquele responsável pela operação e, ainda, o operador não pode ser aquele responsável por imputar os dados de seu desempenho.

Segundo o Relatório Final do Plano da Bacia do Alto Tietê elaborado pela FUSP em dezembro de 2009 (CAVALCANTI, 2014), o percentual de perdas totais de água na RMSP é de 52,5%. De acordo com o relatório, o consumo per capita médio foi estimado em 156 L/hab/dia, enquanto a produção media per capita era de 329 L/hab/dia, equivalente a uma perda resultante de 173 L/hab/dia.

Já, de acordo com a Sabesp, as suas perdas que giravam em torno de 33% em 2009, estavam em 24,4% em 2012, após o Programa de Redução de Perdas. Ao mesmo tempo, a Arsesp – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo afirmava que as perdas em 2012 estavam, na verdade, em 31,2%. Se desconsiderado o volume vendido à Guarulhos, a perda seria ainda maior, de 35,6%. Com base nos 31,2%, a Arsesp fixou para a Sabesp uma meta de 27% de perdas para 2018. A Tabela 19 apresenta os índices de perda de água para uma companhia de distribuição no Brasil e nos Estados Unidos da América.

Considerando o percentual de perdas informado pela Sabesp (24,4%), o volume de perdas atinge 16,3 m<sup>3</sup>/s (CAVALCANTI, 2014). Quando a Sabesp atingir a meta estabelecida pela Arsesp para 2018, o volume de perda estará em 14,6 m<sup>3</sup>/s, representando uma economia de 1,7m<sup>3</sup>/s. A título de referência, caso a Sabesp atinja o

patamar médio dos Estados Unidos, de 16% de perda, o volume de água perdida será de 10,7m<sup>3</sup>/s, representando uma economia da ordem de 5,6m<sup>3</sup>/s (volume maior do que um Sistema São Lourenço, que irá fornecer 4,7m<sup>3</sup>/s).

**Tabela 19 – Cenários de Perda de Água pela SABESP**

Perda de Água	Perda de Acordo com a Sabesp (%)	Perda de Acordo com a Arsesp (%)	Volume Perdido m <sup>3</sup> /s	Redução de Perda m <sup>3</sup> /s
Perda SABESP	24,40%	31,20%	16,3	-
Meta Estabelecida pela Arsesp		28,0%	14,6	1,7
Padrão de Perda Americano	16%	20,5%	10,7	5,6

Fonte: Cavalcanti, 2014 / Elaborado pelo autor

Nova York, a partir de 1993, passou a adotar um plano de redução de perdas, com prazo de duração previsto para 30 anos, a ser concluído em 2023, onde são trocados anualmente 90 mil km de tubulações (GLOBO, 2015). Em 2015, a perda do sistema estava em apenas 10% (GLOBO, 2015). A Tabela 20 mostra uma comparação entre as perdas de água de algumas cidades brasileiras e internacionais

**Tabela 20 – Quadro comparativo de Perda de Água**

Cidade	%	Cidade	%
Chicago	2,0%	Limeira	14,5%
Amsterdam	3,0%	Campinas	19,2%
Frankfurt	3,3%	Santos	20,8%
Tóquio	3,6%	Brasília	27,3%
Barcelona	6,0%	Rio de Janeiro	28,5%
Nova York	10,0%	São Paulo	35,8%
Beijing	12,5%	Salvador	52,4%
Mumbai	13,6%	Porto Velho	70,3%
		Macapá	73,6%

Fonte: Ranking Trata Brasil, SNIS 2013 / Elaborado pelo autor

A SABESP possui um Programa Permanente de Redução de Perdas que já dura mais de dez anos. Sua efetividade na redução de perdas é inconclusiva em decorrência do fato das informações serem desencontradas. Estão orçados R\$ 5,9 bilhões para este programa, não sendo detalhado o cronograma de investimentos (EXAME, 2014).

Também, não há abertura do volume total já dispendido neste programa desde seu início. Logicamente, a eficácia do programa é dificultada pela grande extensão da rede e sua elevada idade média.

#### 4.1.5. CONSUMO

No **item 3.2 Contexto Hídrico** foi apresentado que o consumo de água na RMSP é predominantemente de uso urbano, representando 72% do total da água consumida. Também foi mostrado que o padrão de consumo de água, em termos per capita, é bastante elevado quando comparado àquele recomendado pela ONU. Na RMSP são consumidos em média 175 litros/pessoa/dia, enquanto a recomendação da ONU é que este seja de 110 litros/pessoa/dia. Ou seja, na RMSP, consome-se 59% acima do recomendável.

O padrão de consumo exacerbado do metro-paulistano pode ser explicado pela combinação de três principais fatores. Em parte, pelo modelo de cobrança pelo serviço de fornecimento de água, que resulta em um custo relativamente baixo. Adicionalmente, contribui para a formação deste cenário desfavorável, o fato de muitos condomínios não terem medição de consumo individualizado. Finalmente, os equipamentos hidráulicos existentes nas residências e empresas, tecnologicamente defasados, são determinantes do elevado padrão de consumo.

Tendo identificado os três principais fatores que contribuem para o consumo excessivo de água, o gestor público deveria adotar instrumentos para atuação direta. Rodízio, racionamento, e reduzir da pressão de fornecimento de água, são formas de, artificialmente, reduzir o consumo de água. Não podem, portanto, ser consideradas políticas de gestão de consumo.

Como políticas de gestão de consumo, propõe-se:

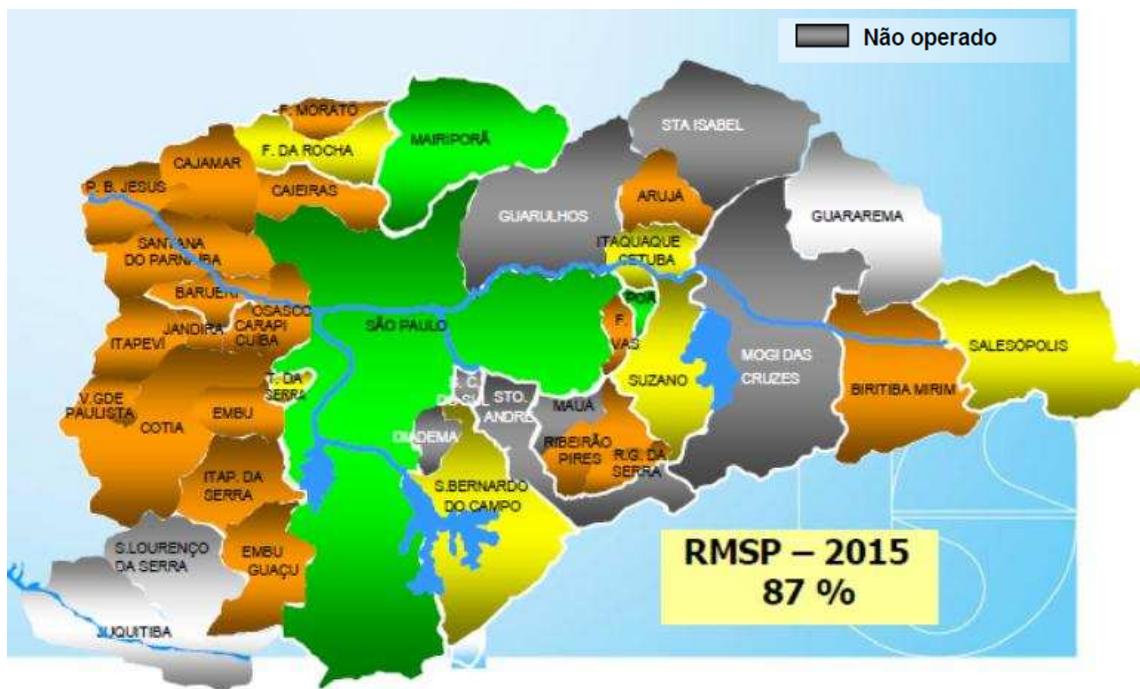
- Revisão do modelo tarifário, com inclusão de componentes específicos para captação, adução, tratamento, e distribuição da água. Este tema que será tratado no **item 4.5 Incentivos de Preços – Precificação e Remuneração**;

- Incentivo a instalação de medidores individuais em condomínios;
- Adoção de política ativa de troca de equipamentos hidráulicos, como adotado pela Prefeitura de Nova York.

#### 4.1.6. DESCARTE (ÁGUA E ESGOTO)

Apenas 7 dos 39 municípios da RMSP não são atendidos pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos fornecidos pela SABESP. São eles: Diadema, Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santa Isabel, Santo André e São Caetano do Sul, destacados de cinza na Figura 20.

**Figura 20 - Municípios da RMSP atendidos pelos Serviços de Coleta e Tratamento de Esgotos da SABESP**



Fonte: SABESP, Seminário – Arco Tietê

Levando em consideração a população da RMSP, de 20,4 milhões de habitantes em 2015 segundo estimativa do SEADE, e a produção de esgoto por habitante de 61,3 mil m<sup>3</sup>/hab/ano, conforme visto no item 3.2.8, tem-se uma produção anual de 1,25 bilhão de

$m^3$  de esgoto por ano; um terço do esgoto produzido em todo o país, despejados em uma bacia que cobre apenas 0,8% do território nacional. Este dado reforça a importância de uma adequada gestão dos esgotos para que não haja impacto sobre os recursos locais.

Segundo a SABESP,<sup>17</sup> mais de 30% dos 1,25 bilhão de  $m^3$  de esgoto emitido por ano na RMSP não é tratado. Ou seja, cerca de 1.027  $m^3$  de esgoto são despejados diariamente nas bacias hidrográficas da RMSP.

Ressalta-se que mesmo índices de atendimento que a primeira vista possam parecer bons, escondem quantitativos assustadores. Por exemplo, tomando o Índice de Coleta de Esgoto médio estimado em 87% nos municípios da RMSP atendidos pela SABESP (SABESP, 2013), tem-se como consequência que pelo menos 2,65 milhões de habitantes não são atendidos pelo serviço de coleta de esgoto na RMSP.

Na Tabela 21 é possível observar a participação, por Região, no total do déficit de acesso ao serviço de coleta de esgoto brasileiro. Pode-se perceber que, mesmo com índices de desempenho melhores do que as demais regiões, a Região Sudeste é aquele com maior participação no déficit total. Isso porque esta região concentra grande quantidade de unidades habitacionais.

**Tabela 21 - Participação da População no Déficit de Acesso e nos Investimentos por Região**

Região	Participação no déficit de acesso, em %		Participação nos investimentos realizados, em %	
	Água	Esgotos	Água	Esgotos
Norte	28	13,4	5,9	2,8
Nordeste	30	32	24,5	13,2
<b>Sudeste</b>	<b>34,8</b>	<b>29,1</b>	<b>47,1</b>	<b>60,6</b>
Sul	5,1	16,7	12,7	15,4
Centro-Oeste	2,1	8,8	9,8	8,1
<b>Brasil</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS – 2014

<sup>17</sup> Apresentação da SABESP no Seminário – Arco do Tietê, de 09/04/2013.

A mesma Tabela 21 mostra que a Região Sudeste concentra 47% do investimento realizado no país em fornecimento de água e 60% do investimento direcionado para coleta e tratamento de esgotos.

O Estado de São Paulo, por sua vez, é o Estado que mais investe em coleta e tratamento de esgotos, como é possível visualizar na Tabela 22. Tais investimentos, infelizmente, não têm se mostrado suficientes para equacionar o impacto ambiental.

**Tabela 22 - Investimentos realizados em 2014, 2013 e 2012, de acordo com as informações dos prestadores de serviços participantes do SNIS, por Estado**

Estado	2014		2013		2012		Total	
	(R\$ MM)	(%)	(R\$ MM)	(%)	(R\$ MM)	(%)	(R\$ MM)	(%)
<b>São Paulo</b>	<b>4.076,50</b>	<b>33,42</b>	<b>3.476,90</b>	<b>33,27</b>	<b>3.325,80</b>	<b>34,1</b>	<b>10.879,20</b>	<b>33,58%</b>
Minas Gerais	1.285,70	10,54	1.048,40	10,03	986,9	10,12	3.321,00	10,25
Paraná	1.019,40	8,36	830,1	7,94	510,9	5,24	2.360,40	7,28
Rio de Janeiro	1.026,10	8,41	454,4	4,35	580,7	5,95	2.061,20	6,36
Bahia	588	4,82	573,2	5,48	756,2	7,75	1.917,40	5,92
Pernambuco	707,3	5,8	745,9	7,14	408,2	4,19	1.861,40	5,74
Rio Grande do Sul	431,3	3,54	428,3	4,1	654,7	6,71	1.514,30	4,67
Goiás	609,5	5	446,2	4,27	366,1	3,75	1.421,80	4,39
Espírito Santo	273,1	2,24	382,6	3,66	345,2	3,54	1.000,90	3,09
Santa Catarina	336	2,75	294,8	2,82	339,3	3,48	970,1	2,99
Ceará	256,4	2,1	206,2	1,97	218,1	2,24	680,7	2,1
Mato Grosso do Sul	240,4	1,97	236,6	2,26	167,5	1,72	644,5	1,99
Mato Grosso	187,9	1,54	141,7	1,36	249,1	2,55	578,7	1,79
Distrito Federal	165,3	1,36	158,2	1,51	125,6	1,29	449,1	1,39
Pará	142,8	1,17	146,4	1,4	89,8	0,92	379	1,17
Rio Grande do Norte	134,7	1,1	109,9	1,05	76,9	0,79	321,5	0,99
Paraíba	89,9	0,74	148,4	1,42	70,3	0,72	308,6	0,95
Tocantins	126,6	1,04	88,6	0,85	73,5	0,75	288,7	0,89
Sergipe	139,2	1,14	84,6	0,81	64,9	0,67	288,7	0,89
Maranhão	104,2	0,85	115,8	1,11	17,6	0,18	237,6	0,73
Roraima	51,9	0,43	101,9	0,97	73,9	0,76	227,7	0,7
Piauí	64,9	0,53	62,8	0,6	72,6	0,74	200,3	0,62

Amazonas	55,1	0,45	86,6	0,83	48,6	0,5	<b>190,3</b>	<b>0,59</b>
Rondônia	19,7	0,16	19,8	0,19	53,4	0,55	<b>92,9</b>	<b>0,29</b>
Acre	22,7	0,19	26,5	0,25	32,5	0,33	<b>81,7</b>	<b>0,25</b>
Amapá	17,7	0,15	22,4	0,21	25,3	0,26	<b>65,4</b>	<b>0,2</b>
Alagoas	25,4	0,21	12,7	0,12	20	0,21	<b>58,1</b>	<b>0,18</b>
<b>Brasil</b>	<b>12.197,70</b>	<b>100</b>	<b>10.449,80</b>	<b>100</b>	<b>9.753,70</b>	<b>100</b>	<b>10.879,20</b>	<b>100</b>

Fonte: DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS - 2014

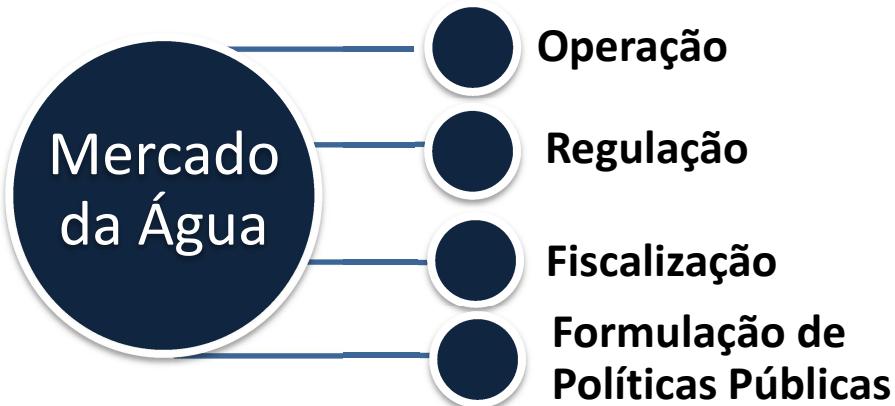
O projeto de despoluição do rio Tietê, iniciado nos anos 1990, tem sido pouco exitoso. O desafio é agravado pelo crescimento desordenado da mancha urbana, que ocupou de forma irregular leitos de rios e áreas de mananciais. Estando o uso do solo sob responsabilidade das Prefeituras, as concessionárias de saneamento ficam limitadas a remediar problemas.

A despoluição do rio Cheonggyecheon, em Seul, na Coréia do Sul, se tornou uma grande referência de sucesso. Seu processo de despoluição, que durou apenas anos, de 2003 a 2007, custo US\$ 370 milhões (ALMEIDA, 2015).

Apesar de isso parecer uma realidade distante, cidades como Piracicaba (SP) servem como exemplo. A prefeitura fez uma Parceria Público-Privada e, com investimento de R\$ 180 milhões, alcançou 100% de esgoto coletado e tratado em dois anos. Dentre as capitais, Curitiba é a que chega mais perto da meta: coleta e trata mais de 90% do esgoto.

#### 4.2. SEGREGAÇÃO DAS FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES

Na RMSP e no Brasil, o setor hídrico é marcado pela acumulação de funções, o que facilita a ocorrência de distorções derivadas de **Conflitos de Interesse** e **Conflitos de Agências**. Para que seja possível fundamentar esta afirmação é necessário primeiramente distinguir as funções apresentadas na Figura 21:

**Figura 21 - Tipos de Funções no Setor**

Elaborado pelo autor

Como mostrado no item **3.3 - CONTEXTO INSTITUCIONAL: HISTÓRICO**, até a década de 1990, todas as funções eram atribuídas ao Estado (Poder Público). O Estado definia uma política pública de atendimento à população. O Estado estabelecia qual a solução a ser adotada e como prestaria este serviço e, finalmente, o Estado utilizava sua própria empresa para executar o serviço. Ou seja, o Estado acumulava as funções de Formulador de Política Pública, Regulador e Operador.

No entanto, a partir da década de 1990, após a constituição de 1988 e a Lei Estadual nº 7.663/91, que definiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, a gestão passou a ser descentralizada, sendo a operação executada por um terceiro (concessionário). Este fato passou a demandar a distinção das figuras de: Operador; Regulador e Formulador de Políticas Públicas, além de criar a necessidade da figura do Fiscalizador.

Entretanto, esta segregação foi incompleta no setor de gestão de recursos hídricos, onde a Concessionária ainda exerce funções de operador, regulador, fiscalizador e de formulador de políticas públicas, não obstante a existência do DAEE e das recém-criadas Arsesp e ANA. Em parte, tal fato é explicado pelo passado da Concessionária, que acumulava todas as atividades relativas ao saneamento, que estavam sob a responsabilidade do Estado. Esta herança atribuiu certa inércia coorporativa à instituição.

Contribui para tal dinâmica o fato da Concessionária ser a instituição que concentra a maior parte do quadro técnico hábil a executar tais funções.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas, criados com o intuito correto de descentralizar a gestão – e compostos por colegiados multi-representativos do Poder Público, Empresas e Sociedade Civil Organizada – representam esforços no sentido de reduzir o acúmulo de funções que estão nas mãos das Concessionárias e do Poder Público.

Os Comitês têm como principais funções: aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água; estabelecer mecanismos; e, sugerir os valores da cobrança pelo uso da água. No entanto, sendo estes instituições ainda jovens e com relativa pouca capacidade operacional e financeira, não se mostraram fortalecidos o suficiente para dirimir os problemas ocorridos ao longo de 2014 e 2015.

Conclui-se, portanto, que há dois grandes desafios para o setor. O primeiro deles, como dito anteriormente, é a identificação dos elos da cadeia produtiva para que seja possível estruturar um modelo de remuneração adequado à sua estrutura de custos, uma vez que corrigir os incentivos de preços dados aos agentes é fundamental para viabilizar os investimentos necessários para a expansão e aprimoramento da rede.

O segundo desafio é institucional e possível de se concluir a partir da observação do mapeamento dos elos sob o enfoque da atribuição funções. É fundamental segregar completamente as atividades operacionais das funções de regulação e fiscalização, assim como das formulações de políticas públicas.

Junto com a segregação das funções, faz-se necessário ainda garantir que cada uma das instituições existentes tenha estrutura compatível com as suas atribuições. Na ausência de estrutura adequada, a relação de forças entre os entes pode ser desequilibrada, comprometendo o atingimento dos objetivos desejados.

#### **4.3. INCENTIVOS REGULATÓRIOS – LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO**

Ao analisar a Legislação e a estrutura de empoderamento, pode-se perceber que não há aderência destas à composição natural das bacias hidrográficas. Apesar de haver

uma hierarquia clara nas formações hidrográficas: Região Hidrográfica contém Bacias Hidrográficas (Interestaduais e Estaduais) que, por sua vez, contêm Sub-bacias; não a mesma hierarquia na estrutura de poder e *enforcement* da gestão de recursos hídricos.

A divisão de competências entre os entes Federal, Estadual e Municipal é uma simplificação das esferas de gestão Sistêmica, Regional e Local, definida por conta da semelhança de escala territorial. Esta simplificação tem, de um lado, o benefício de aproveitar estruturas de gestão já existentes nos quadros executivos, no entanto, permite a ocorrência de conflitos de agência, conflitos de interesse e vazios de poder.

Estas falhas podem ser mitigadas com adequações institucionais e alto comprometimento e conformidade.

Adicionalmente, uma legislação restritiva e rígida, quando associada à falta de oportunidades e falta de *enforcement*, incentiva a informalização. No caso das leis de preservação dos mananciais e das leis de uso e ocupação do solo, incentivaram a favelização.

#### **4.4. INCENTIVOS CONTRATUAIS – MODELO DE CONTRATO**

Como visto, a responsabilidade legal pelo fornecimento de água e coleta e tratamento esgoto é das Prefeituras. Estas, incapazes técnica e financeiramente, de gerir tais funções, acabaram transferindo a operação – mas não a responsabilidade, vale destacar – para a SABESP, empresa de economia mista controlada pelo GESP, através de um Contrato de Concessão Comum.

Como se verá, o instrumento jurídico de Concessão Comum tem algumas restrições e limitações, que fazem com que este não seja o instrumento mais adequado no caso da gestão de recursos hídricos.

As Concessões Comuns, renováveis indeterminadamente, onde a receita oriunda da cobrança do serviço ao usuário é mais que suficiente para remunerar a operação e os investimentos realizados no âmbito do contrato.

Esta condição pode ser circunstancialmente atendida na cidade (ou região) por um período específico, entretanto, não é uma condição garantida. Eventualmente, e muito provavelmente, as receitas oriundas das tarifas serão suficientes para cobrir os custos de operação, no entanto, não serão capazes de financiar os investimentos a serem realizados. Dificilmente, inclusive, será suficiente para fazer frente à reposição do capital depreciado, o que acarretará em sucateamento da infraestrutura ao longo da concessão.

Ao término do contrato, por não obter recursos suficientes através das tarifas cobradas dos consumidores para fazer a manutenção e renovação da infraestrutura, a empresa concessionária retorna à prefeitura uma infraestrutura completamente defasada e sucateada, o que demandará um enorme volume de investimentos para que ela seja renovada e possa ser operada adequadamente.

Ou seja, toda a reposição de capital é financiada orçamentariamente – com recursos externos à atividade – mecanismo que traveste uma operação deficitária em Concessão Comum, às custas do baixo nível de manutenção. Infelizmente, este artifício não é exclusividade do setor de gestão de recursos hídricos, sendo reproduzido nos mercados regulados de infraestrutura pública. Tentação esta que ganha força em períodos de crise quando, inclusive, é possível arrecadar recursos com Outorga Financeira, graças ao sacrifício da manutenção e da modicidade tarifária.

Esta solução, no longo-prazo, sai mais cara do que executar a manutenção necessária, de forma homogênea e programada, ao longo de todo o contrato. No entanto, esta manutenção implica em desembolsos, provavelmente, em níveis superiores àquele suportado pelas receitas tarifárias, para uma dada taxa de retorno ao investidor.

Esta é a situação das operações da Concessionária que, com a obrigação de remunerar os seus acionistas e sem a regulação devida, negligencia a manutenção necessária e não realiza os investimentos na expansão da rede de atendimento. Vale ressaltar que a situação do Município de São Paulo, a melhor do país, é beneficiada por uma infraestrutura pré-existente ao modelo atual de concessão. Já, a situação dos

demais municípios e regiões metropolitanas torna ainda mais evidente a inadequação do atual modelo regulatório e de gestão adotados.

Uma possível solução para este latente desequilíbrio financeiro foi apresentada pela Lei de PPP, Lei No 11.079, de 30 de Dezembro de 2004, que será tratada no item 5.6.

#### **4.5. INCENTIVOS DE PREÇO – PRECIFICAÇÃO E REMUNERAÇÃO**

A Lei Estadual nº 7.663/91, entre outros tantos avanços, estabeleceu a cobrança pelo uso de recursos hídricos. Em 1997 a Lei Federal nº 9.433/97 incorporou os avanços da Lei Estadual, no entanto, por ser polêmica, a cobrança pelo uso demorou para ser regulamentada, sendo, até hoje, pouco praticada.

No Estado de São Paulo, Projeto de Lei apresentado em 1997 foi aprovado apenas nove anos depois, resultando na Lei nº 12.183/05, de 29 de Dezembro de 2005. A cobrança visa, conforme o Artigo 1º, “*incentivar o uso racional e sustentável da água*” e “*distribuir o custo sócio-ambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água*”.

Os recursos captados pela Agência de Bacia<sup>18</sup> são repassados ao FEHIDRO, onde há um critério de rateio entre as bacias. Ademais, os recursos devem ser aplicados no financiamento de programas e intervenções previstos nos respectivos Planos de Bacias, não podendo ser transferidos para custeio de quaisquer serviços de infraestrutura.

Os valores a seres cobrados aos usuários são deliberados pelo Comitê de Bacia, que deve levar em consideração fatores definidos na Lei, como: natureza da fonte, classe, disponibilidade, regularização, volume consumido, finalidade, características da água, etc.

A única Agência de Bacia a cobrar pelo uso dos recursos hídricos é a PCJ que, desde 2013 cobra pelo uso das Águas de Domínio da União, do Estado de São Paulo e do Estado de Minas Gerais, valores específicos em função de:

---

<sup>18</sup> A cobrança pode ser feita pela entidade responsável pela outorga de direito de uso, no caso de bacias desprovidas de agência.

- Captação, Extração e Derivação
- Consumo de água bruta
- Lançamento de carga orgânica ( $\text{DBO}_{5,20}$ )
- Transposição de bacia

Ao contrário do caso da Bacia PCJ, nas demais bacias não há qualquer tipo de cobrança pelo uso do recurso hídrico, nem ao concessionário responsável pela captação do recurso, nem para a emissão de poluentes.

De modo geral, o modelo tarifário adotado nacionalmente cobra do consumidor de água uma tarifa correspondente ao custo da prestação do serviço de fornecimento, que não incorpora a reposição do investimento, tão pouco os serviços ambientais.

Ao não considerar o componente ambiental, cobra-se do consumidor um valor inferior ao custo social da água, o que incentiva o consumidor a utilizar a água de forma “irracional” e “irresponsável”, resultando um consumo total de água socialmente não desejável.

Com relação ao consumo urbano, ressalta-se que grandes consumidores como *shoppings* e hotéis têm contrato de Demanda Firme com as Concessionárias, ou seja, a companhia é obrigada por contrato a garantir o abastecimento de água em qualquer circunstância. Logo, mesmo em situações de escassez, o fornecimento de água para elas continua normalmente. Ainda, há contratos de grandes consumidores, onde são negociadas tarifas reduzidas, o que é um contrassenso no que se refere a incentivos.

Destaca-se ainda que grande parte do consumo industrial, de acordo com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), é obtido por meio de outorgas para extração da água de mananciais e nascentes. Estas são significativamente menor do que da água que seria fornecida pela SABESP, o que contribui, ainda mais, para o uso irracional da água, sem adoção de práticas de redução do consumo ou de reuso.

Contribui com este efeito perverso o fato do Concessionário ser remunerado diretamente pela tarifa paga pelo usuário. Neste modelo, onde o objetivo do Concessionário é maximizar seu faturamento, ele escolherá o ponto em que a

combinação ‘tarifa’ e ‘consumo’, resulte no maior faturamento. Como é um bem essencial e sua demanda é bastante inelástica, o concessionário acaba sendo incentivado a vender o máximo de água possível.

Quando a tarifa da água cobrada ao consumidor é composta apenas por um componente, nem o consumidor, nem o regulador, tem conhecimento de quais as variáveis são determinantes do custo da água e como elas estão se comportando.

O não conhecimento de como os componentes determinantes estão afetando o custo de produção da água inviabiliza a avaliação financeira do sistema. Assim, não se pode aferir se o sistema está equilibrado ou não, ou se passa por um desequilíbrio temporário, ou se a arrecadação é suficiente para cobrir os custos de operação e manutenção mas não os investimentos, tampouco, é possível propor formas de recomposição do equilíbrio.

Como se pode concluir, a falta de visão da estrutura de custos e a ausência de modelos de precificação e remuneração adequados dificultam a regulação deste mercado.

#### **4.6. GESTÃO E GERENCIAMENTO**

Há uma importante distinção entre Gestão e Gerenciamento (GRISOTTO, 2004). A gestão é a ação analítica voltada às diretrizes e princípios, enquanto o gerenciamento são as ações propriamente ditas, inserindo a ideia da regulação do uso do recurso hídrico.

Os desafios da gestão e gerenciamento das águas estão voltados em três esferas (GRISOTTO, 2004). A primeira das esferas é a jurídico-institucional e consiste em fazer cumprir os preceitos legais, em especial o uso do solo. O ‘Plano de Gestão de Águas’ deve preceder o ‘Plano Diretor Estratégico’. Neste ponto, o isolamento setorial e a autonomia das municipalidades dificultam a consolidação de um sistema de gestão metropolitano. Em compensação, o Estatuto das Cidades é visto como um elemento que contribuirá para a boa gestão.

A segunda esfera de desafios foi chamada de conjuntural e consiste na necessidade de grandes aportes de recursos para que sejam superadas as deficiências acumuladas ao longo do tempo.

Já, a terceira esfera é técnica-operacional e decorre da necessidade de otimização de controles e sistemas, redução de perdas, além de conscientização e racionalização do uso da água.

Voltando à esfera conjuntural, a rigidez orçamentária tem forte impacto negativo no saneamento público. Por Lei, as Prefeituras e Estados são obrigados a destinar de seu orçamento pelo menos 15% à Educação e 20% à Saúde. Dos 65% restantes, ainda se gasta parcela significativa do orçamento com custeio, que também é rígido para baixo, uma vez que não se pode demitir e os preços são fortemente indexados e com juros de dívidas antigas, principalmente junto ao Governo Federal. Como consequência, as Prefeituras e Governos tendem a ter apenas 10% de seu orçamento livres para investimentos em geral.

Assim, os investimentos, inclusive aqueles em infraestrutura de saneamento, tendem a estar condicionados a repasses orçamentários, Federais e Estaduais, destinados a projetos específicos. No entanto, os repasses são limitados pelo grau de endividamento das prefeituras e estados, em virtude da Lei de Responsabilidade Fiscal e, no caso de concessionárias, da capacidade financeira delas. Como em alguns casos o déficit de saneamento é muito grande, a velocidade com que se consegue liberar os repasses (emprestimos) e executar os investimentos não é suficiente para que a demanda seja atendida, por melhor que sejam os esforços.

## **5. LEVANTAMENTO DAS OPÇÕES DE POLÍTICAS DE GESTÃO DA ÁGUA**

Com o mapeamento realizado na etapa anterior, analisou-se a cadeia produtiva, elo a elo, com o intuito de identificar opções de projetos, ações e políticas que poderiam contribuir para a busca da melhor gestão dos recursos hídricos na RMSP, ou em qualquer outra unidade administrativa.

A reflexão foi feita sob a ótica do planejador, incorporando: gestão de oferta; gestão de perdas; gestão de demanda; incentivos regulatórios; incentivos contratuais; incentivos de preços, e; gestão integrada e gerenciamento.

Para o levantamento das opções, tomaram-se como base diversas fontes, oficiais e não, de projetos em andamento e planejados por entes públicos e privados, avaliou-se as tecnologias disponíveis para gestão de oferta (inclusive tratamento, reuso e aproveitamento de água de chuva), gestão de perdas e gestão de demanda. Também foram consideradas estratégias adotadas em outros países e sua aplicabilidade para a RMSP.

### **5.1. GESTÃO DA OFERTA (COLETA E TRATAMENTO)**

As políticas de gestão da oferta podem estar voltadas, tanto para expansão da capacidade de oferta de água, seja por sistemas já adotados ou alternativos – em linha com a Agenda 21 – quanto na prevenção à perda da capacidade já instalada.

#### **Medidas Preventivas**

- Preservar áreas de mananciais
- Restaurar áreas de mananciais (“Estudos da TNC<sup>19</sup> apontam que a restauração de apenas 3% de floresta em áreas prioritárias dos sistemas Cantareira e Alto Tietê, na Região Metropolitana de São Paulo, por exemplo, pode reduzir sedimentos de terra e areia dos rios e represas em até 50%.”) - <http://cidadespelaagua.com.br/>)
- Conectar sistemas produtores existentes, aumentando a segurança hídrica, na medida em que permite gestão ativa de equalização das bacias

#### **Medidas Inovativas**

- Permitir/incentivar (Pequeno) Produtor de água
- Permitir/incentivar métodos alternativos e inovadores de captação de águas pluviais

---

<sup>19</sup> TNC = The Nature Conservancy

- Permitir/incentivar métodos alternativos e inovadores de captação de água de reuso;<sup>20</sup>

### **Medidas Paliativas**

- Investimentos em ampliação de sistemas
- Investimentos e implantação de novos sistemas

O esforço da atual gestão do Governo do Estado de São Paulo está concentrado em medidas paliativas. São elas:

- ligar o rio Paraíba do Sul ao sistema Cantareira, que abastece mais de 8 milhões de pessoas;
- construir uma adutora regional para levar água para a bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- construir um novo sistema de água, o São Lourenço, a mais de 80 km da capital;
- conectar o rio Pequeno à represa Billings;
- barrar os rios Jaguari e Camanducaia.
- duas estações de água de reuso (da Sabesp)

Adicionalmente, o DAEE mantém um programa contínuo de manutenção das áreas urbanas dos rios Tietê e Pinheiros, além de programas pontuais de prefeituras para restauração e preservação de áreas de mananciais. Mesmo que determinados pelos Plano de Bacias, as tentativas de requalificação das mananciais são limitadas e esbarram nas formas de ocupação dessas áreas.

Como solução à escassez de água, o Governo do Estado de São Paulo declarou que pretende gastar R\$ 5,6 bilhões em obras para aumentar a disponibilidade de água na Região Metropolitana de São Paulo. Tais obras incluem captação de água em locais cada vez mais distantes, transposição de rios e interconexão de bacias.

Estes investimentos, com prazo oficial de 30 meses, aumentarão em 28 m<sup>3</sup>/s a disponibilidade de água; a um custo de R\$ 200 mil por litros/s.

---

<sup>20</sup> A forma de classificação da água de reuso pode ser um tanto flexível. Pode-se considerá-la tanto como uma medida de ampliação da oferta, quanto de eficiência de consumo.

### **5.1.1. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS URBANAS**

Também como medida de ampliação da oferta, o Gestor Público, em especial o municipal, pode estimular, ou até mesmo executar por conta própria, a construção de sistemas de retenção e captação de águas pluviais.

A captação das águas pluviais pode ser feita por meio de sistemas em prédios e residências, jardins, parques, calhas em ruas e avenidas, estacionamentos e piscinões.

A Prefeitura de São Paulo possui hoje 20 piscinões, com capacidade total de armazenamento de mais de 5,3 mil m<sup>3</sup> de água.<sup>21</sup> No entanto, o objetivo dos piscinões (áreas de retenção e armazenamento de água) é apenas de retardar o escoamento das águas das chuvas para os rios e córregos, evitando assim a ocorrência de transbordamentos. A água armazenada, entretanto, não é aproveitada de forma alguma, tampouco tratada.

Se o Poder Público optasse por incentivar a captação de água urbana para fins de uso doméstico, inclusive remunerando o produtor que atendesse os parâmetros de qualidade necessários, este possibilitaria, além do incremento da disponibilidade de água na área urbana, a ocorrência de externalidades positivas, explicadas por dois motivos.

Primeiro, os projetos arquitetônicos passariam a ter maior qualidade ao se atentarem ao fluxo de água. Segundo, haveria maior preocupação por parte da população em evitar que suas atividades e resíduos contaminem água.

### **5.1.2. RESTAURAÇÃO E PRESERVAÇÃO DE ÁREAS DE MANANCIAIS**

A manutenção da vegetação nativa nas áreas de mananciais é fundamental para preservação das águas dos rios e, consequentemente, dos sistemas que abastecem a RMSP. Entretanto, essa vegetação foi significativamente comprometida devido à expansão da mancha urbana, a ocupações irregulares, além das atividades industriais e da agropecuária.

<sup>21</sup> Fonte: Site da Prefeitura de São Paulo, visitado em 03/01/2016.

[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/infraestrutura/obras\\_de\\_drenagem/piscinoes/index.php?p=37938](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/infraestrutura/obras_de_drenagem/piscinoes/index.php?p=37938)

Como consequência, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) estima que para recuperar o sistema Cantareira, teriam que ser plantadas 30 milhões de árvores nas margens destruídas dos rios que o alimentam. Para tanto, a empresa considera que seriam necessários recursos da ordem de R\$ 195 milhões (ALMEIDA, 2015).

### 5.1.3. SEGURANÇA HÍDRICA

O regime de chuvas apresentado ao longo dos anos de 2013, 2014 e 2015 mostrou que é importantíssimo para segurança hídrica a intercomunicação dos sistemas produtores, através de adutoras. Ao final de 2015, enquanto o Sistema Guarapiranga está acima de 95% de sua capacidade, o Sistema Alto Tietê está abaixo de 15% e o Cantareira em 29%.

Um dos projetos do GESP é a construção de uma adutora, com 9 km de extensão e capacidade de levar 4 m<sup>3</sup>/s, do Sistema Rio Grande, cheio, até o Sistema Alto Tietê, vazio (LOBEL, 2015).

## 5.2. GESTÃO DE PERDAS (ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO)

Primeiramente, destaca-se que além do fornecimento da infraestrutura de saneamento (distribuição de água e coleta de esgoto), também estão sob a responsabilidade das prefeituras outras infraestruturas como: iluminação públicas, distribuição de energia, transmissão de dados, telefonia e televisão.

Caso todas estas utilidades passassem a adotar modelos semelhantes de remuneração da infraestrutura, seria possível viabilizar um cenário de **compartilhamento da infraestrutura**, onde um único ente urbano é responsável por instalar e manter as redes de água, energia e telecomunicações, sendo remunerado por sua disponibilidade, através da cobrança de tarifas de direito de passagem aos operadores dos serviços que utilizarão esta infraestrutura. Esta solução reduziria o custo total da infraestrutura e

poderia permitir, inclusive, o enterramento de fios e a requalificação urbana em áreas densas consolidadas.

Adicionalmente, é na distribuição onde ocorre grande parte da perda do sistema, que está diretamente associada à alteração constante do padrão de uso e ocupação do solo, que ocorre sem qualquer planejamento. Nesse sentido, o órgão regulador (nacional ou regional) pode adotar um sistema de Indicadores de Desempenho análogo ao DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Consumidor) e FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Consumidor) do Sistema Elétrico.

Nele, o órgão regulador estabelece metas de desempenho específicas para cada operador, condizente com seu contexto e aplica sanções econômicas caso não sejam atingidas. Esta punição pode estar prevista dentro do modelo de remuneração do operador, de forma a ser aplicada automaticamente, quando identificada pelo agente fiscalizador, sem que seja necessária qualquer disputa administrativa ou judicial.

Oportunamente, vale reforçar que a empresa operadora não pode acumular, também, a funções de regulador e fiscalizador, tão pouco de formulador de políticas públicas.

Para novas áreas urbanas, ou para a implantação de sistemas de saneamento em áreas não atendidas, seria fácil sugerir que fosse estabelecido, desde o início, um contrato de concessão com metas e indicadores de desempenho claros, factíveis e mensuráveis.

Todavia, no caso de áreas urbanas que já possuem infraestrutura instalada e que já tenham em andamento contrato de concessão comum que não possa ser aditado sem custos extraordinários, a solução passa a ser a de PPPs para gestão de perdas.

No caso da RMSP, os esforços em redução de perdas ganhariam eficácia dentro de um Programa de Parceria em Redução de Perdas, uma PPP onde a iniciativa privada, a seu risco, procure, identifique e solucione perdas no sistema de abastecimento de água, sendo remunerada pelo Poder Público (GESP, Agência de Bacia ou Prefeitura) em função de seu desempenho, medido pela redução das perdas no trecho de intervenção.

Em municípios menores e bem estruturados, pode-se fazer um único contrato de Concessão Administrativa, com bons indicadores de desempenho. Para o caso da RMSP, o mais adequado seria dividir o território em diversas áreas de concessão, reduzindo a necessidade de investimento do concessionário, facilitando a operacionalização e ganhando velocidade.

Supondo que o Programa de Parceria para Redução de Perdas seja adotado e que a RMSP seja dividida em setores, ficando, em cada um deles, uma empresa privada responsável pela identificação e reparo de vazamentos no sistema de distribuição. Supondo ainda que, mesmo com a setorização, demore-se dez anos para atingir a de 16% de perdas (dos atuais 24,4% segundo a SABESP). Esta redução de perda representaria um ganho de vazão de 5 m<sup>3</sup>/s.

Se as parceiras privadas tiverem o direito de receber, ao longo de 5 anos, R\$ 1,50 por m<sup>3</sup> de água que ela evitou que fosse perdida, haveria um custo total para o Poder Concedente de R\$ 7,29 bilhões, distribuídos ao longo de 15 anos, equivalente a um custo anual médio de R\$ 486 milhões.

As variáveis ‘tempo de recebimento’ e ‘tarifa de remuneração’ podem ser calibradas para melhor modelagem do contrato, sendo a ‘tarifa de remuneração’ objeto de leilão. Também é possível adotar um modelo de menor valor presente do faturamento, onde os pagamentos por parte do Poder Concedente cessam quando os valores efetivamente pagos por este acumulam o valor presente ofertado em leilão.

O Programa de Parceria para Redução de Perdas representaria um investimento, ao longo de 15 anos da ordem de R\$ 7,29 bilhões, representando uma economia de 1,8 bilhão de m<sup>3</sup> de água neste período, mais um incremento final de 5,6 m<sup>3</sup>/s de vazão de água. Em 20 anos, a um custo da água economizada fica em R\$ 2,7/m<sup>3</sup>.

### 5.3. GESTÃO DE DEMANDA (CONSUMO)

Quando observado o lado do consumo, pode-se concluir que os investimentos que estão sendo realizados visam atender uma demanda excessiva. O consumo residencial médio diário *per capita* na RMSP é de 175 litros/dia/pessoa, enquanto a recomendação da ONU é de que o consumo seja de 110 litros/dia/pessoa. Ou seja, a RMSP consome 59% a mais do que o recomendado pela ONU.

Quando observado o posicionamento da RMSP (e do Brasil) no *ranking* de consumo de água residencial *per capita*, pode-se concluir que o mais correto a se fazer seria, ante de tudo, concentrar esforços na redução do consumo de água.

Caso fosse reduzido o consumo médio residencial de água na RMSP, dos atuais 175 litros/pessoa/dia, para aquele recomendado pela ONU, de 110 litros/pessoa/dia, haveria uma redução de consumo de água superior a 1,3 bilhão de litros/dia (considerando a população de 20.443.152 habitantes na RMSP, estimada pelo SEADE para 2015).

Como se verá, a solução por parte do Poder Público não está apenas em equacionar a disponibilidade física da água, em volume suficiente para fazer frente à demanda, mas sim, principalmente, em corrigir os incentivos dados aos agentes envolvidos. Corrigindo os incentivos, os agentes passariam a agir de forma coerente com o socialmente desejável no longo-prazo, seja de um lado, consumindo a água de forma mais racional e econômica, seja do outro lado, desenvolvendo técnicas e forma de captação e aproveitamento de água.

#### 5.3.1. EQUIPAMENTOS EFICIENTES

O consumo residencial médio por habitante na RMSP em 2013 (ano que antecedeu a crise hídrica) foi de 185 litros/dia/hab. Como resposta a crise, o paulistano reduziu seu consumo para 175 litros/dia/hab em 2014, lembrando que a ONU recomenda que sejam 110 litros/hab/dia. Como se verá, atingir o padrão sugerido pela ONU requer apenas que se troquem os equipamentos atualmente utilizados, por equipamentos mais econômicos e eficientes.

A simples troca de uma descarga de 12 lpf (*litres per flush* = litros por descarga) por uma *dual flush*, de 6 e 3 lpf, que chega a consumir 30% da anterior.<sup>22</sup> Apenas com esta troca, pode-se reduzir o consumo de uma residência em quase 20%.

Ciente disso, na década de 1990, frente a uma crise hídrica, a prefeitura de Nova York trocou 1 milhão de descargas na cidade. Para as famílias que trocavam por conta própria, a prefeitura pagava por todos os custos.

Caso opte-se por uma política mais abrangente, pode-se incentivar a troca de outros equipamentos, como chuveiros, torneiras e máquinas de lavar roupa.<sup>23</sup>

**Tabela 23 - Consumo de Equipamentos Hidráulicos Residenciais**

	Vazão Convencional		Vazão Eficiente	Economia (%)
<b>Banheiro</b>				
bacia sanitária				
uso total	12	lpf	6	50%
uso parcial	12	lpf	3	75%
chuveiro	20	litros/minuto	12	40%
torneira	12	litros/minuto	6	50%
<b>Cozinha</b>				
lavar pratos	12	litros/minuto	6	50%
lavar roupas	195	litros/ciclo	98	50%

Fonte: Deca – Pro-Agua / Elaboração do autor

Os valores de consumo por equipamento hídrico doméstico, convencionais e eficientes, estão apresentados na Tabela 23. Enquanto um chuveiro convencional consome 20 litros/minuto, as versões mais modernas consomem 12 litros/minuto, sem que haja prejuízo no conforto do banho. Uma economia de 40%. As torneiras convencionais, por sua vez, consomem 12 litros/minuto. Já as torneiras mais modernas consomem 6 litros/minuto. Uma economia de 50%, sem qualquer ônus ao morador.

Finalmente, as máquinas de lavar roupas convencionais consomem cerca de 195 litros por ciclo, enquanto as mais atuais consomem 98 litros por ciclo. Neste caso, a economia também gira em torno de 50%.

<sup>22</sup> <http://www.deca.com.br/sustentabilidade/economia-de-agua/produtos-economizadores/sistema-hydra-para-caixa-acoplada/>

<sup>23</sup> <http://www.deca.com.br/sustentabilidade/pro-agua/>

No cenário em que todas as trocas são realizadas, ilustrado na Tabela 24, o consumo de uma residência padrão cai dos 185 litros/habitante/dia de 2013, para apenas 94 litros/pessoa/dia, equivalente a 49% daquele consumo e abaixo do recomendado pela ONU, sem que seja alterado o hábito e o conforto do cidadão.

Caso fosse adotado um programa de troca de 1 milhão de descargas na RMSP, tal medida representaria uma economia de  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . No cenário em que o Poder Público opta-se por realizar um programa de troca dos demais equipamentos hídricos residenciais, a economia seria de  $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ . Os dois programas juntos representariam um aumento de disponibilidade hídrica da ordem de  $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . O que teria efeito nos índices de perdas na rede, já que o sistema de distribuição poderia operar com pressões reduzidas.

**Tabela 24 - Distribuição do Consumo Residencial**

unidade familiar de	4	membros	VAZÃO			USO		CONSUMO DIÁRIO		
	Vazão Convencional	Vazão Eficiente	Economia (%)	Uso por pessoa por dia	Convencional Consumption		Eficiency Consumption	Economia (%)		
<b>Banheiro</b>										
privada	12	lpf	6	50%	1	vez	192	26%	litros	
<i>privada (duo)</i>	12	lpf	3	75%	3	vez	48	6%	litros	
<i>privada (duo)</i>	12	lpf	3	75%	144	19%	litros	24	6%	
chuveiro	20	litros/minuto	12	40%	5	minutos	400	54%	litros	
torneira	12	litros/minuto	6	50%	10	segundos por utilização	56	8%	litros	
<b>Cozinha</b>										
lavar pratos	12	litros/minuto	6	50%	5	minutos	60	8%	litros	
lavar roupas	195	litros/ciclo	98	50%	1	vez/semana	33	4%	litros	
<b>Consumo Residencial Total</b>					<b>741</b>	<b>100%</b>	litros/dia	<b>374</b>	<b>100%</b>	
Consumo diário por pessoa					185		litros/pessoa/dia	94	49%	

Elaboração do autor

### 5.3.2. ÁGUA DE REUSO

A água tratada, e potável, fornecida pela Sabesp é utilizada nos escritórios e residências de forma indiscriminada. Ou seja, usa-se a mesma água tratada e potável para escovar os dentes, tomar banho, lavar a louça e a roupa, e também nas descargas nas bacias sanitárias e para regar os jardins e lavar o piso.

No entanto, a água que se usa para descarga em bacias sanitárias, rega e lavagem de pavimentos não precisa ter a mesma qualidade da água para consumo humano. Nestes casos, pode-se usar a água reciclada (ou água de reuso), oriunda do tratamento dos efluentes resultantes dos demais usos.

Uma coluna de água fica responsável por alimentar os pontos que demanda a água de primeiro uso, como pias, chuveiro e máquinas de lavar. A água descartada destes pontos é segregada das outras origens, coletada novamente, tratada e armazenada em outra caixa d'água. Esta água reciclada é então tingida e usada nas descargas, regas e limpezas pesadas.

Para os edifícios novos, tal prática deve ser obrigatória no Código de Obras. Para os edifícios existentes, faz-se necessária adequação na rede de distribuição de água dos edifícios. Este investimento pode ser elevado para um condomínio, mas oportuno e razoável para o Gestor Público, principalmente frente à possibilidade de falta de água.

Entre os argumentos a favor, ALMEIDA (2015) destaca que cerca de 60% da água gasta em uma casa pode ser reutilizada, que países como EUA e Austrália já regulamentaram a instalação de sistemas de reuso e pesquisadores europeus identificaram que a possibilidade deste reaproveitamento gera empregos.

Levando em consideração que o consumo de água de uma residência padrão na RMSP seja de 741 litros/dia, conforme visto na Tabela 24, a implantação de tecnologias de reuso de água em 1 milhão de residências representaria uma economia de  $5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 5.3.3. QUOTAS E MULTAS

Outra medida, mais drástica, que poderia ser adotada é a adoção de sistemas de quotas de abastecimento ou metas de consumo. No primeiro caso, a empresa forneceria água até um limite pré-estabelecido. No segundo caso, quem ultrapassasse a meta de consumo pagaria uma multa, em valor expressivo, capaz de desestimular o consumo excessivo.

Soluções de contorno, como permitir a utilização de água de qualidade oriundas de “fora” do sistema, a um baixo custo, não poderiam ser permitidas.

## 5.4. GESTÃO DE ESGOTOS

A gestão de esgotos se mostra o ponto mais crítico no saneamento. Nesta questão, a proposição da obrigatoriedade de que os municípios despejem seus esgotos a montante de onde coleta a água para seu abastecimento parece ser uma solução muito interessante de internalização da poluição (externalidade negativa). Tal política mitigaria as atuais dificuldades enfrentadas, por exemplo, pelo município de São Paulo, de impor medidas mais rigorosas de coleta de tratamento no município de Guarulhos.

## 5.5. INCENTIVOS REGULATÓRIOS

A primeira premissa a ser verificada foi que a regulamentação, conforme almejada a Agenda 21, está aderente à estrutura física de bacias hidrográfica. Esta, entretanto, ainda tem algumas deficiências no que se refere à integração com outros setores do planejamento, poder coercitivo (*enforcement*), além do fato dela não ter sido estruturada com o intuito de incentivar a flexibilização e inovação em cada etapa da cadeia produtiva.

De acordo com a legislação, cada Bacia deve ter seu **Comitê de Bacia Hidrográfica**, que pode optar pela criação de uma **Agência e de Sub-Comitês**. Todavia, não há implicações claras do que acontece caso o Comitê não seja formado, ou não atue adequadamente. Ademais, a relação hierárquica entre as bacias não é clara, ficando

em aberto qual o procedimento para gestão de conflitos e quais as sanções a serem incorridas no caso de uma prejudicar a outra.

Na hipótese de uma bacia não ter Comitê e/ou Agência, deveriam ser válidos os Comitês e Agência de sua Bacia-Mãe. O mesmo ocorrendo em casos de incapacidade ou morosidade na gestão e tomada de decisões. Ademais, em situações divergentes, a Bacia-Mãe deveria funcionar como Câmara de Arbitragem, tendo prioridade as Bacias à montante.

A posição da ANA arcar com custos dos Comitês de bacias que não estruturem suas Agências e seus modelos de cobrança pelo uso da água, deve ter prazo limite definido. A segurança financeira acarreta em ‘risco moral’, ao desincentivar o Comitê a tomar as atitudes necessárias, por mais impopulares que sejam.

Ainda com relação ao papel dos Comitês de Bacias, a Lei nº 11.445/07 estabelece que é responsabilidade das Prefeituras garantir o saneamento básico. Estabelece diretrizes para as prefeituras elaborarem seus planos, com meta de universalizar o saneamento em 20 anos, ou seja, 2027. Foi dado prazo para os Municípios elaborarem seus planos, mas estes já foram adiados duas vezes.

Ora, se a Lei é feita para não ser cumprida, não a faça. Mas, se ela for feita, deve-se criar condições para que ela seja aplicada. Como em diversas atividades do Brasil, a Lei falha em se fazer valer, ou porque não é feita uma estrutura dedicada ao gerenciamento e aplicabilidade da Lei, ou por medo de punir aqueles que cometem desvios de conduta.

Novamente, falta um programa impositivo. Neste, os Comitês de Bacias, a partir de seus Plano de Bacia e Plano de Macrodrrenagem, imporiam práticas, metas e prazos aos executivos: estados, prefeituras e concessionárias. A metas de longo prazo, por exemplo, 100% da coleta e tratamento de esgoto para 2027, seria retroagida ano a ano, sendo estabelecidas metas anuais, compatíveis com o avanço esperado. Não sendo respeitadas as metas de curto prazo, a gestão executiva sofreria sansões, intervenções e, inclusive, eventuais processos por improbidade administrativa.

Finalmente, para que a estrutura hierárquica de gestão e gerenciamento das bacias seja totalmente aderente aos seus aspectos físicos, esta não pode se subordinar à estrutura executiva dos Estados e dos Municípios. Da mesma forma como as bacias não respeitam as divisões geopolíticas do território, mas sim, determinam muitas das divisões, a gestão hídrica deve ser completamente independente da executiva. Inclusive, sendo determinante dela, estabelecendo diretrizes, metas e punições. Para que isso seja possível, a estrutura dedicada aos Comitês e Agências deve ser adequada às suas funções, o que atualmente não acontece.

Em relação às **Leis de Uso e Ocupação**, destaca-se que estas não precisariam se atender ao uso, mas sim aos impactos decorrentes dele. O real interesse é de que não haja indústria na cidade, ou que a indústria instalada não gere impactos negativos à sociedade, como: grandes quadras não penetráveis, geração de ruídos, vibrações, emissão de poluentes no ar e na água, descarte inadequado de resíduos, etc. Qual seria o prejuízo da instalação de uma indústria, que não emitisse qualquer forma de impacto negativo, em uma zona residencial?

Outro ponto importante no que se refere a **incentivos regulatórios do saneamento público é de cunho orçamentário**. A Lei nº 141, de 13 de Janeiro de 2012, que regulamenta e dispõe sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde, em seu Art. 4º inciso V, veda a contabilização, para fins de apuração de percentuais mínimos, de investimentos em saneamento básico como medidas de saúde pública.

*“Art. 4º Não constituirão despesas com ações e serviços públicos de saúde, para fins de apuração dos percentuais mínimos de que trata esta Lei Complementar, aquelas decorrentes de:*

*(...)*

*V - saneamento básico, inclusive quanto às ações financiadas e mantidas com recursos provenientes de taxas, tarifas ou preços públicos instituídos para essa finalidade;*

*VI - limpeza urbana e remoção de resíduos;”*

Ora, a finalidade da Lei é garantir à aplicação de recursos mínimos a ações e serviços públicos de saúde “de acesso universal, igualitário e gratuito”, conforme o inciso I do Art. 2º. No entanto, sabe-se da importância do saneamento público na saúde da população e é notória a deficiência destes investimentos no Brasil.

Não obstante a irracionalidade de obrigar que um gestor público adote como critério de gestão a alocação mínima de recursos financeiros, em detrimento de nortear-se pela relação benefício/custo e por indicadores de desempenho, parece um contrassenso ainda maior a vedação de investimentos em saneamento como políticas de saúde pública. Muito pelo contrário, os investimentos em saneamento deveriam figurar como prioritários na área de saúde pública.

Propõe-se, então, uma revisão da Lei Nº 141/12 para permitir, mesmo que temporariamente, a inclusão de investimentos em saneamento básico como ações voltadas à saúde pública, até que os indicadores de acesso à agua tratada e coleta e tratamento de esgoto atinjam 100%.

Esta revisão impacta também a Lei Nº 12.858, de 9 de Setembro de 2013, que dispõe sobre a destinação de recursos oriundos dos *royalties* de petróleo e gás natural para as áreas de educação (75%) e saúde (25%).

Finalmente, no que tange a incentivos regulatórios, também seriam necessárias adequações na legislação referente à coleta e tratamento dos esgotos, para que seja possível implantar programas de reuso centralizados, como no caso do Aquapolo, ou então, o reuso potável direto.

## **5.6. INCENTIVOS CONTRATUAIS**

O primeiro ponto a ser destaca em relação a incentivos contratuais se refere à figura da Região Metropolitana, o que transcende a questão do saneamento mas, sem dúvida nenhuma, o impacta. A Região Metropolitana (RM) é um ente mal resolvido. Os municípios que compõem uma RM não perdem autonomia, não aderem a padrões, não ganham em sinergia entre suas gestões.

Ao compor uma Região Metropolitana, o Município deveria assinar uma espécie de Contrato de Adesão no qual, automaticamente, adere à sua Legislação, Regulamentação, Impostos e outras Padronizações. No caso do saneamento, para ter o direito de fazer parte da RM, o município deveria atender a parâmetros mínimos de saneamento e respeitar o Plano de Gestão de Águas da Macrometrópole, e os aqui propostos Plano Diretor da Região Metropolitana e lei de Zoneamento da Região Metropolitana. Caso não os atendesse, estaria fora da RM, perdendo benefícios fiscais e orçamentários.

O segundo tópico que tange a questão de incentivos contratuais, como visto no item 4.4, deve ao fato do modelo de concessão mais adotado no setor hídrico não gerar os melhores incentivos de longo-prazo. Como consequência, tem-se o cenário em que, mesmo o Poder Público sendo bastante onerado, a demanda social não é atendida na velocidade desejada.

A solução foi apresentada pela Lei de PPP, Lei nº 11.079, de 30 de Dezembro de 2004, onde foram instituídas as figuras das Concessões Patrocinadas e Concessões Administrativas. Estes instrumentos jurídicos, mais modernos que a Concessão Comum (ou Concessão Pura), permitem que um ente privado atue em nome do Poder Público, em uma atividade financeiramente deficitária, recebendo para tanto compensações de origem orçamentária, as Contraprestações Pecuniárias.

No caso das Concessões Patrocinadas – aqui sugeridas como mais adequadas para a etapa de distribuição vista no Mapeamento dos Elos – o concessionário continuará a cobrar a tarifa diretamente do consumidor final, no entanto, parte do investimento ou dos custos poderia ser financiado através de recursos orçamentários. Assim, os desembolsos ocorreriam em ciclos mais frequentes e menos volumosos ao longo do contrato.

No caso da Concessão Administrativa, o concessionário presta um serviço ao Poder Público, não podendo ter relação nem cobrar nenhum tipo de tarifa ao consumidor final. Este modelo de concessão é o mais adequado às atividades de captação e tratamento de água, onde não há relação direta com o consumidor final.

Isto, entretanto, não impede que um componente da conta paga pelo consumidor final seja específico para custear estas atividades, sendo arrecadado, todavia, pelo Poder Público ou por terceiros, e repassado aos concessionários.

Um ponto muito importante neste modelo de contratação é a adoção de um **Modelo de Remuneração por Desempenho**, onde parcela da remuneração do concessionário está vinculada a indicadores de desempenho operacional.

Mesmo sendo previsto no modelo de concessão comum a adoção da remuneração por desempenho, atualmente, as concessões de saneamento na RMSP não possuem qualquer forma efetiva de remuneração atrelada ao desempenho. Tal fato incentiva a empresa operadora a adiar, ou até mesmo não realizar, manutenção, investimentos e o atendimento às demandas sanitárias da sociedade. Neste tocante, por mais que metas operacionais sejam estabelecidas, não há qualquer forma de o Poder Concedente exigir o seu cumprimento, tão pouco de punir seu não atingimento. Cabe a este apenas requerer que sua contratada priorize seu município em detrimento de outro. Agrava-se a este ainda o fato das próprias metas, muitas vezes, serem bastante relaxadas e mais fáceis de serem dobráveis do que duplicadas.

Nesse sentido, vale destacar a importância da segregação das atividades de: i. Operação, ii. Regulação, e, iii. Formulação de Políticas Públicas; conforme apontado no item 4.2 deste trabalho, assim como da identificação dos elos da cadeia produtiva, com estruturação das respectivas fontes de recursos.

Outros dois pontos que podem ser incorporados ao mercado de água e merecem ser avaliados são: i. Produtor Independente e Livre Mercado, e; ii. Mercados Futuros.

Tomando novamente como exemplo o setor elétrico, Lei nº 9.074, de 7 de Julho de 1995, criou a figura do Produtor Independente, autorizado a produzir e comercializar energia no mercado regulado ou no Livre Mercado. O Livre Mercado foi instituído pela mesma Lei e consiste na comercialização de energia por meio de contratos privados de fornecimento ou compra e venda.

O mercado da água poderia se beneficiar com a instituição da figura do Produtor Independente de Água, que captasse água da chuva, sem comprometer o fluxo natural das bacias, e o comercializasse em mercado regulado ou livre. A água poderia, inclusive, ser armazenada nos períodos de cheias e vendida nos períodos secos.

Finalmente, a implantação de Mercados Futuros e Derivativos poderia ser estudada. Ao serem incorporados aos preços finais os custos dos serviços ambientais, o preço da água aumentará. Também poderá aumentar a volatilidade do seu preço, tornando conveniente a formação de um Mercado Futuro, que tem como objetivo a redução do risco de variação dos preços. Para uma empresa que demande bastante água, por exemplo, pode ser interessante fixar o custo deste insumo no longo prazo, evitando que a alta do custo deste insumo comprometa a lucratividade do negócio.

### **5.7. INCENTIVOS DE PREÇOS**

A partir da avaliação do cenário atual no que se refere a incentivos de preços, foram destacados os seguintes pontos:

- O preço cobrado ao consumidor é definido a partir do custo do serviço de fornecimento da água, que não incorpora serviços ambientais;
- O preço baixo incentiva o consumo irracional;
- A remuneração do concessionário diretamente da tarifa cobrada ao consumidor incentiva o concessionário a entregar o máximo de água possível;
- A situação de equilíbrio financeiro do sistema não é clara.

Novamente, toma-se o exemplo do setor elétrico, que adota fórmulas paramétricas para definição das tarifas cobradas aos consumidores pelos operadores. As fórmulas paramétricas visam, de um lado, garantir a previsibilidade do faturamento, reduzindo os riscos aos empreendimentos e, do outro, a modicidade tarifária, para não onerar demasiadamente os consumidores. As fórmulas levam em consideração a disponibilidade e fatores de produtividade e eficiência do sistema.

Destaca-se, ainda, que o modelo energético parte da premissa de que os sistemas não são subsidiados, sendo assim investimento e manutenção são financiados pela receita oriunda das tarifas pagas pelos consumidores. Com isso, cada operador tem um quadro tarifário específico, que também leva em consideração tipologias diferentes de consumidores.

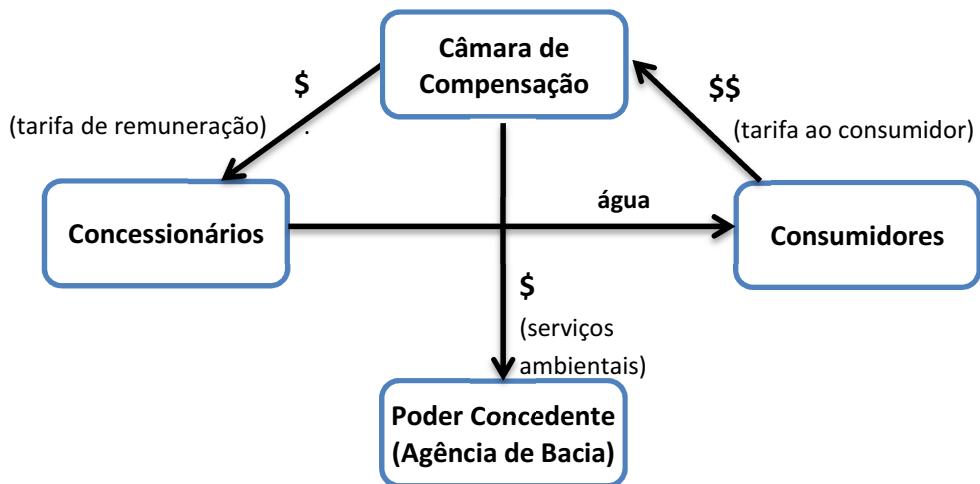
Acrescenta-se ainda que o modelo de tarifação por componentes tarifários tem o benefício adicional de equilibrar cada etapa produtiva, em diferentes situações de mercado, o que aufera mais segurança e incentivo a investimentos.

Finalmente, vale destacar os seguintes aspectos do modelo tarifo-remuneratório a ser adotado. Análogo à Lei Federal nº 12.587/12 – Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), faz-se uma distinção entre a Tarifa Pública paga pelo Consumidor e a Tarifa de Remuneração percebida pelos concessionários.

Enquanto a Tarifa de Remuneração deve ser igual aos custos econômicos de produção, a Tarifa Pública paga pelo Consumidor deve ser igual ao custo social de ausência da água, ou, para simplificar, minimamente igual ao custo marginal de obtenção de água, que corresponde ao custo de investimento para que se expanda a capacidade de produção de água. Ressalta-se, entretanto, que por se tratar de um bem escasso, a produção marginal pode ser tecnicamente inviável. Neste caso, o custo marginal de obtenção de água será igual ao custo social de não se ter água.

O fluxo da Figura 22 apresenta o esquema de tarifação/remuneração proposto, onde os Concessionários prestam serviços ao Poder Concedente e aos Consumidores. Os consumidores pagam a Tarifa Pública diretamente em uma Conta Vinculada a uma Câmara de Compensação Financeira (*clearing house*). Esta é responsável por pagar o valor devido aos concessionários através da Tarifa de Remuneração e, também, pelo pagamento de serviços ambientais à Agência de Bacia (Poder Concedente).

**Figura 22 - Fluxo de Remuneração Proposto**



Elaborado pelo autor

O Artigo 9º da PNMU determina que o edital de licitação deva estabelecer o regime econômico e financeiro da concessão ou permissão de serviço, sendo a Tarifa de Remuneração resultante do processo licitatório. Esta, por sua vez, é constituída pelo preço público cobrado ao usuário, denominado de Tarifa Pública, somado à receita oriunda de outras fontes de custeio. Se a Tarifa de Remuneração for maior do que a Tarifa Pública, há um déficit, ou subsídio tarifário, que deverá ser definido em contrato, inclusive explicitando as fontes de recurso a serem utilizadas. Por outro lado, caso a Tarifa de Remuneração seja menor do que a Tarifa Pública, ocorre um superávit, que deverá ser reinvestido em mobilidade urbana.

*“Art. 9º O regime econômico e financeiro da concessão e o da permissão do serviço de transporte público coletivo serão estabelecidos no respectivo edital de licitação, sendo a tarifa de remuneração da prestação de serviço de transporte público resultante do processo licitatório da outorga do poder público.*

*§ 1º A tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público coletivo deverá ser constituída pelo preço público cobrado do usuário pelos serviços somado à receita oriunda de outras fontes de custeio, de forma a cobrir os reais*

*custos do serviço prestado ao usuário por operador público ou privado, além da remuneração do prestador.*

*§ 2º O preço público cobrado do usuário pelo uso do transporte público coletivo denomina-se tarifa pública, sendo instituída por ato específico do poder público outorgante.*

*§ 3º A existência de diferença a menor entre o valor monetário da tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público de passageiros e a tarifa pública cobrada do usuário denomina-se déficit ou subsídio tarifário.*

*§ 4º A existência de diferença a maior entre o valor monetário da tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público de passageiros e a tarifa pública cobrada do usuário denomina-se superávit tarifário.*

*§ 5º Caso o poder público opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extraordinárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrassetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços de transporte, dentre outras fontes instituídos pelo poder público delegante.*

*§ 5º Na ocorrência de superávit tarifário proveniente da receita adicional originada em determinados serviços delegados, a receita deverá ser revertida para o próprio Sistema de Mobilidade Urbana.*

*(.....)*

*Art. 10 (.....)*

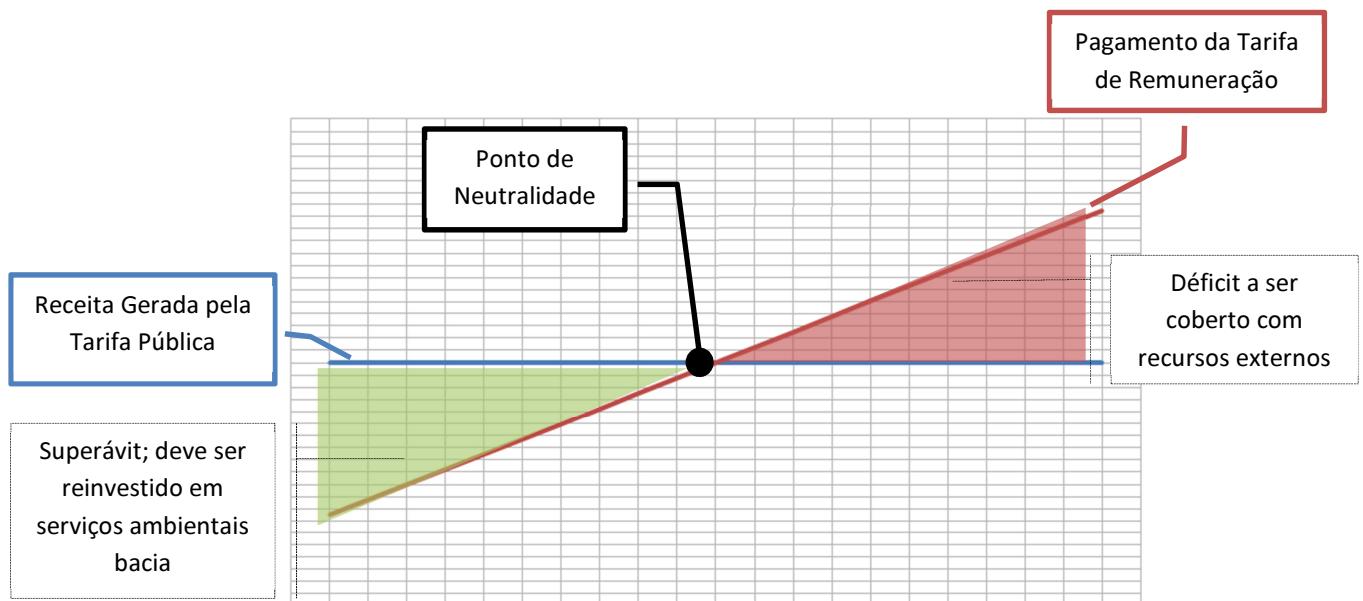
*Parágrafo Único. Qualquer subsídio tarifário ao custeio da operação do transporte público coletivo deverá ser definido em contrato, com base em critérios transparentes e objetivos de*

*produtividade e eficiência, especificando, minimamente, o objetivo, a fonte, a periodicidade e o beneficiário, conforme o estabelecido nos arts. 8º e 9º desta Lei.”*

Fazendo um paralelo com a PNMU, o montante arrecadado pela *Clearing*, dividido pelo volume total de água fornecido, resulta na tarifa de arrecadação equivalente por m<sup>3</sup> de água, ou Tarifa Equivalente. A Tarifa Equivalente é o maior valor que a operacionalização do sistema é capaz de pagar pelo total das Tarifas de Remuneração, sem que sejam necessários recursos externos.

Na Figura 23, a Tarifa Pública Equivalente é representada pelo Ponto de Neutralidade.

**Figura 23 - Tarifa Pública e Tarifa de Remuneração**



Elaborado pelo Autor

Assim sendo, ao desvincular a Tarifa Pública da Tarifa de Remuneração, faz-se necessário estimar qual a Tarifa Pública Equivalente em cada sistema, resultado da Política Tarifária adotada, para que se possa identificar qual a capacidade financeira de remuneração dos Concessionários. Caso não seja suficiente, devem ser alocados recursos orçamentários externos, com fim de se garantir o atendimento das necessidades de saneamento.

Ainda com relação a incentivos de preços, cabe apontar que a mesma lógica proposta em “Estudo de eficiência dinâmica e estímulo ao desenvolvimento de tecnologias limpas no setor de automóveis e combustíveis veiculares: Imposto Ambiental” (BRITO, 2006) é válida para o mercado da água. O trabalho propõe um sistema de incidência tributária que estimule ganhos de eficiência. Tal modelo de tributação também poderia ser adotado para equipamentos hidráulicos, residenciais, na agricultura e na indústria.

## 5.8. GESTÃO INTEGRADA E GERENCIAMENTO

O primeiro dos princípios básicos da cartilha atual de boas práticas de gestão é a transparência e a abertura de informações aos interessados. O Instituto Brasileiro de Governança Coorporativa (IBGC) destaca em seu **Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa** (IBGC, 2016) os seguintes princípios básicos<sup>24</sup>:

*“Transparéncia - mais do que a obrigação de informar é o desejo de disponibilizar para as partes interessadas as informações que sejam de seu interesse e não apenas aquelas impostas por disposições de leis ou regulamentos. A adequada transparéncia resulta em um clima de confiança, tanto internamente quanto nas relações da empresa com terceiros. Não deve restringir-se ao desempenho econômico-financeiro, contemplando também os demais fatores (inclusive intangíveis) que norteiam a ação gerencial e que conduzem à criação de valor.*

---

<sup>24</sup> [www.ibgc.org.br/inter.php?id=18163](http://www.ibgc.org.br/inter.php?id=18163), último acesso em 06/03/2016.

**Equidade** - Caracteriza-se pelo tratamento justo de todos os sócios e demais partes interessadas (stakeholders). Atitudes ou políticas discriminatórias, sob qualquer pretexto, são totalmente inaceitáveis.

**Prestação de Contas (accountability)** - Os agentes de Governança devem prestar contas de sua atuação, assumindo integralmente as consequências de seus atos e omissões.

**Responsabilidade Corporativa** - Os agentes de Governança devem zelar pela sustentabilidade das organizações, visando à sua longevidade, incorporando considerações de ordem social e ambiental na definição dos negócios e operações.”

As regras válidas para as empresas privadas também são verdadeiras para os entes públicos. Todas as instituições que prestam serviços públicos devem se nortear por estes princípios, adotando as práticas do manual.

No que se refere à comunicação, esta deve estar estruturada com a finalidade de atender três perfis diferentes de interlocutores: gestor público; técnicos e especialistas; e, consumidores. Independente do interlocutor, a empresa deve divulgar dados confiáveis, de forma clara e contínua.

Enfrentar dificuldades é uma coisa normal e esperada para as empresas, no entanto, negá-las apenas retarda a etapa de aceitação, fundamental para que se possa iniciar as medidas corretivas.

Em muitos casos, a não adoção de boas práticas corporativas permite que a instituição fique vulnerável a interesses pessoais escusos, divergentes dos interesses de longo-prazo da instituição, prejudicando-a e prejudicando seus clientes. Neste contexto, necessariamente, passa-se pela omissão de informações aos técnicos e especialistas e ações voltadas a confundir os consumidores. Tudo como forma de prolongar a ocorrência de práticas não aderentes à missão e valores da instituição.

A adoção das medidas sugeridas pela cartilha de boas práticas visa justamente proteger as instituições destes eventuais desvios de percurso.

Neste tocante, pode-se dizer tranquilamente que o que sobra de tecnicidade na gestão de recursos hídricos da RMSP, falta de transparência.

Destaca-se, em particular, os homéricos avanços da gestão atual do Governo do Estado de São Paulo no sentido contrário às boas práticas. Não apenas neste setor mas, de forma geral, em todos os serviços públicos prestados pelo GESP ou através de suas empresas, as diretrizes têm sido, aparentemente, de confundir o cidadão e omitir dados aos técnicos e analistas.

Como consequência direta, estudos e pesquisas que poderiam contribuir para o desenvolvimento do setor são inviabilizados por conta de relatórios descontinuados, dados inconsistentes e séries temporais com periodicidade insuficiente.

Especificamente com relação à gestão de dados, reforça-se que aquele responsável pela execução de uma atividade, não pode ficar também responsável pela coleta dos indicadores de seu desempenho, a serem utilizados para controle e fiscalização. Estas estruturas devem ser independentes e blindadas dos interesses das áreas operacionais.

Para tanto, além da independência institucional, a legislação e as regras internas devem ser claras em relação à má conduta no uso de suas atribuições, especificando, inclusive suas punições, de forma que não haja interpretações e subjetividades em suas aplicações. Departamentos de *Compliance*, Auditoria e Segurança de Informação também devem ser usados com a finalidade de garantir que a conduta dos colaboradores seja aderente aos objetivos de longo-prazo das instituições.

## **OPERAÇÃO E CONTROLE**

Conforme identificado no Contexto Institucional (item 3.3), a CETESB é a entidade responsável pelo monitoramento da qualidade das águas no Estado de São Paulo, sendo que a SABESP colabora, ao monitorar as águas de seus sistemas produtores.

As duas entidades estão subordinadas ao Governo do Estado de São Paulo, sendo que a SABESP é a Concessionário responsável pelo fornecimento da água. Estando os dois entes subordinados ao Executivo e encarregados de prestar o serviço e também monitorar a qualidade da água, há incentivo para a ocorrência de conflitos de interesse. Neste ambiente, a atividade de monitoramento pode ser comprometida, dado que o próprio ente é responsável pela operação, direta ou indiretamente.

O mais adequado seria que a entidade responsável pelo monitoramento da qualidade da água estivesse diretamente vinculado aos Comitês de Bacia Hidrográfica (ou às Agências de Bacia).

### **ESTRUTURA DOS COMITÊS DE BACIAS**

Com relação aos Comitês de Bacia, e suas Agências, estes parecem de fato estarem estruturados de forma aderente à conformação física das bacias. Pode-se, entretanto, fazer duas ressalvas.

A primeira delas com relação ao número excessivo de membros do comitê, o que prejudica a celeridade e eficácia nas tomadas de decisões. Neste ponto, vale investigar qual o tamanho ideal para o comitê e se há possibilidade de se criar instâncias intermediárias aos comitês, como forma de reduzir seu tamanho, garantindo sua representatividade. Uma possibilidade é a de, nas deliberações, um membro do comitê representar outros membros, ponderando seu voto pelo número de membros ao qual representa.

A segunda ressalva decorre dos eventos observados ao longo dos anos de 2014 e 2015, quando muito se discutiu acerca da crise hídrica na RMSP. Em momento algum, ouviu-se falar dos Comitês de Bacias. Neste período, as atenções foram voltadas à SABESP (empresa concessionária) e ao Governador: nenhum dos dois responsáveis por deliberar a respeito, mas sim, apenas executores. Aparentemente, os Comitês têm Poder de Nome, mas não Poder de Fato. Tal fato pode indicar fraqueza política dos Comitês de Bacias, ou sua incapacidade técnica e de gerenciamento perante situações de estresse.

O único Comitê de Bacia que parece de fato estruturado é o PCJ, que foi capaz de constituir sua Agência de Bacia e iniciar a cobrança de tarifas pela uso dos recursos hídricos. Provavelmente, este sucesso se deve mais ao empenho pessoal de algum ou alguns membros do Comitê, do que decorrente da estrutura organizacional elaborada em torno dos Comitês de Bacias.

### **POLÍTICA IMPOSITIVA**

Apesar de ser condicionante do uso do solo, devido à falta de planejamento urbano e de *enforcement*, a gestão de recursos hídricos se tornou refém do uso do solo, assim como acontece com o transporte, invertendo a relação de causa e efeito.

Neste quesito, seria benéfico inverter a relação de forças entre o Executivo e os Comitês de Bacia. Não são as bacias hidrográficas pertencentes a um Estado, mas sim o Estado que ocupa o território das bacias hidrográficas. Consequentemente, os cargos executivos e entidades das Unidades da Federação devem estar subordinadas às decisões dos Comitês de Bacias, em tudo aquilo que se relacione com a gestão de águas, podendo os Comitês, inclusive, impor penas e sansões às entidades executivas do Estado e dos Municípios.

### **QUALIFICAÇÃO**

O processo de descentralização da gestão deve vir acompanhado de profissionalização e qualificação dos quadros técnicos locais. A estrutura não pode estar baseada em voluntarismo, tampouco em funcionários diretamente ligados à estrutura pública.

As atividades devem ser desempenhadas por especialistas devidamente preparados, geridos em estrutura independente, e com possibilidade de deslocamentos para outras atividades na mesma ou em outra bacia hidrográfica. Para tanto, é fundamental que haja uma estrutura dedicada à gestão de recursos humanos.

### **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Os cuidados com a gestão das águas foram tomados na medida em que seus usos ganhavam importância. Enquanto sua principal atividade era a geração de energia elétrica, as ações de gestão e preservação eram voltadas para esta finalidade. Na medida em que o consumo ganhou relevância, novos parâmetros de qualidade e controle foram agregados.

Aproximando a relação do homem com a água, sendo esta usada para fins recreativos e fazendo parte da paisagem urbana, novas exigências de qualidade serão incorporadas, beneficiando tanto as unidades hidrográficas, quanto os cidadãos.

### **Novas TECNOLOGIAS**

O modelo regulatório-institucional ainda deve objetivar a procura constante modernização e aprimoramento dos equipamentos, práticas e tecnologias existentes. Tal objetivo pode ser atingido seja pela revisão constante de parâmetros de desempenho, seja pela formulação de um modelo tributário que premie aqueles que desenvolvam tecnologias mais eficientes e ecologicamente sustentáveis, como proposto em BRITO, 2006.

A lógica do modelo de tributação consiste basicamente em atribuir uma alíquota menor àquelas tecnologias que sejam mais eficientes. Na medida em que a indústria vá se tornando cada vez mais eficiente, as alíquotas são revistas, tornando-as cada vez mais rigorosas. Este sistema de incidência tributária pode ser aplicado à indústria, através do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), onde maior a alíquota quanto maior for o consumo de água daquele produto específico frente aos seus concorrentes.

Tal sistema também pode ser aplicado ao consumo. Neste caso, pode-se tomar como instrumento a própria tarifa, onde maior será a tarifa quanto maior for consumo do indivíduo frente aos seus pares. No entanto, o critério a ser adotado na determinação das faixas de consumo deve ser o consumo per capita. Para tanto, faz-se necessário o cadastro prévio, no caso de residências da quantidade de residentes e visitantes recorrentes, no caso de empresas, do número de funcionários e, sendo indústria ou agricultura, estes devem ser avaliados em função do setor de atuação.

Outro critério de incidência tributária cuja relevância por ser avaliada é a relação entre o consumo de água proveniente de água de reuso em relação à água consumida com origem no sistema de abastecimento. Tal medida serve de termômetro do esforço na implantação de sistemas de consumo racional.

## 6. CONCLUSÕES

A partir de uma análise sistemática do setor de saneamento, identificou-se e hierarquizou-se possíveis pontos de aprimoramento no atual modelo de gestão de águas adotado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Primeiramente, procurou-se compreender o contexto onde este mercado está inserido, ou seja, as condicionantes físicas das formações hidrográficas, a disponibilidade hídrica e a demanda por água na região, e, o seu histórico jurídico-institucional.

Posteriormente, observou-se qual a situação atual do mercado. Para tanto, foi feito um macro mapeamento dos elos da cadeia produtiva, identificando os agentes envolvidos. Tendo observado o contexto na etapa anterior e feito o macro processamento, pode-se, então, fazer uma avaliação inicial dos incentivos regulatórios, contratuais, de preços e da gestão e gerenciamento do setor.

Como produto desta avaliação inicial, foram apontados pontos passíveis de aprimoramento e apresentadas algumas propostas que poderiam ser tomadas pelo Gestor Público. Para decisão de quais medidas devem ser priorizadas, pode-se adotar duas ferramentas distintas que possibilitam ranquear projetos segundo suas relações de benefício/custo.

A primeira delas é a Matriz BCG (*Boston Consulting Group*), onde são apresentadas de forma esquemática as opções elencadas, segundo seu Impacto (benefício gerado) e Dificuldade de Implantação. A segunda ferramenta possível é o *Value for Money*, metodologia em que se avalia de forma quantitativa e qualitativas projetos alternativos, com o objetivo de identificar aquele com maior retorno social.

De qualquer forma, cada um destes pontos e propostas merecem avaliação mais aprofundada para que possa se chegar a alguma conclusão firme.

Mesmo não tendo feito uma avaliação mais aprofundada de cada proposição, que não caberia neste trabalho, pode-se destacar aqueles que se mostraram mais atrativos.

Primeiramente, destaca-se a importância da identificação e segregação de cada uma das atividades inerentes à gestão dos recursos hídricos: Regulação, Operação e

Formulação de Políticas Públicas. O acúmulo de funções, ou a mistura delas, propicia a ocorrência de conflitos de interesse e de agência, gerando distorções nocivas à saúde do mercado.

Em segundo lugar, é fundamental estabelecer um modelo de precificação da água aderente à estrutura de custo do processo produtivo. Para tanto, faz-se necessário identificar os custos inerentes a cada uma das etapas de produção. Propõe-se que a tarifa cobrada ao usuário possua componentes específicos correspondentes aos custos de Captação, Tratamento, Adução e Distribuição da água, além da coleta e tratamento de esgotos.

Com isso, torna-se possível firmar contratos de parceria junto a empresas privadas, sendo a sua remuneração (ou garantia da remuneração) oriunda diretamente das tarifas pagas pelos usuários, o que estabelece maior segurança financeira aos projetos.

Nesse sentido, dois pontos merecem destaque. Os atuais modelos de contrato adotados, as concessões comuns, não são os mais adequados. Para o caso da gestão de recursos hídricos, seria mais adequada a adoção de contratos de concessão administrativa, onde a empresa presta um serviço ao Poder Público, não tendo relação direta com o consumidor final. A concessão administrativa é uma modalidade de Parcerias Público-Privadas (PPPs), instrumentos mais modernos e flexíveis, que permitem adoção de modelos de remuneração vinculados a indicadores de desempenho.

Ademais, as PPPs poderiam ser feitas para etapas específicas do processo, ainda, sendo as áreas de concessão divididas em bacias. Como exemplos, têm-se PPP específicas para: captação de água em um sistema; captação de águas urbanas; unidade de tratamento de água/esgoto; redução de perdas na distribuição em áreas específicas; troca de equipamentos hidráulicos residenciais.

Especificamente em relação à distribuição, vale destacar que, estando sob a responsabilidade do mesmo ente, a distribuição de água, energia, telecomunicações e internet, passa a ser possível a adoção de um sistema de compartilhamento de infraestrutura, onde um único ente é dono de toda a infraestrutura urbana, sendo

remunerado pelo direito de passagem pago pelos operadores dos serviços públicos. No caso, o mais adequado é que o ente responsável pela infraestrutura seja a municipalidade, ou uma empresa privada delegada por ela, através de uma PPP.

Finalmente, vale ressaltar que esta metodologia de análise não é exaustiva e pressupõe avaliações recursivas da cadeia produtiva, o que a torna exaustante, mas permite uma visualização tanto macro, quanto micro. Esta também deve ser revisitada com frequência, dadas as constantes mudanças institucionais, demográficas e tecnológicas.

De um lado, ter a visão completa do mapa (macro) permite que seja estruturado um modelo regulatório com maior chance de atingir os resultados pretendidos. Do outro lado, a visualização detalhada (micro) de cada etapa, permite que sejam apontadas melhorias desejáveis.

Levantadas tais melhorias, pode-se, então, classificá-las quanto ao seu benefício e dificuldade de implantação. Com tal classificação, o Gestor Público seleciona aquelas que deseja implantar e as hierarquiza quanto às suas prioridades.

Desde já, podem ser apontadas, de forma esquemática e hierarquizada, as seguintes melhorias desejáveis que poderão ser implantadas na Gestão de Recursos Hídricos da RMSP:

- 1) Segregar completamente as funções de Regulação, Operação e Formulação de Políticas Públicas. A empresa responsável pela operação não pode ser a mesma responsável pelo controle e fiscalização do desempenho operacional;
- 2) Adotar modelo de tarifação com detalhamento dos componentes de custo de captação, adução, tratamento e distribuição;
- 3) Adotar modelo de cobrança pelo “preço cheio da água”, que inclui, além do custo de produção da água consumida, taxas ambientais e de serviços;
- 4) Separar as atividades de captação, adução, tratamento e distribuição, entre empresas diferentes, evitando a concentração de poder em uma única entidade;
- 5) Equipar e fortalecer os órgãos reguladores, central e locais;

- 6) Concluir a hierarquização dos órgãos competentes pela gestão das bacias, de forma coerente com a hierarquia e relação das próprias bacias, permitindo que haja poder de decisão por parte dos órgãos hierarquicamente superiores;
- 7) Transferir todas as atividades de regulação, monitoramento e controle para fora da esfera executiva, dando autonomia, estrutura e poder a estes;
- 8) Rever o modelo de contratação dos operadores, passando a adotar modelos contratuais com metas quantitativas e qualitativas claras, indicadores de desempenho fáceis de acompanhar e modelos de remuneração variáveis em função do desempenho medido através dos indicadores;
- 9) Revisão da Lei Complementar nº 141/12 e da Lei nº 12.858/13, para permitir que investimentos em saneamento público sejam classificados, para fins orçamentários, como investimentos em Saúde Pública, mesmo que temporariamente;
- 10) Priorizar políticas de uso racional e redução de consumo de água;
- 11) Firmar PPPs para identificação e solução de vazamentos e perdas na distribuição;
- 12) Firmar PPPs para troca de equipamentos hidráulicos em residências e empresas;
- 13) Transferir a responsabilidade da gestão de toda a distribuição de infraestrutura urbana (água, esgoto, energia, telecomunicações e internet) para a municipalidade, criando a figura do operador da infraestrutura compartilhada;
- 14) Impor a todos os agentes envolvidos, públicos e privados, a adoção das práticas propostas pelo Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) em seu Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa, mediante o risco de punições financeiras e expulsão do setor, caso não atendimento;
- 15) Revisão e organização dos dados disponíveis, incorporando mais informações, e criação de um banco de dados público unificado sobre o setor.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

### LEGISLAÇÃO

BRASIL. **Lei Nº 8.987**, de 13 de Fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 9.074**, de 7 de Julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 9.427**, de 26 de Dezembro 1996, que Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 8 de Janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e da outras providências.

BRASIL. **Resolução CNRH nº 32**, de 15 de Outubro de 2003.

BRASIL. **Lei Complementar Nº 141**, de 13 de Janeiro de 2012, que regulamenta a aplicação de valores mínimos, pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em ações e serviços públicos de saúde.

BRASIL. **Lei Nº 12.858**, de 9 de Setembro de 2013, que dispõe sobre a destinação de recursos oriundos dos *royalties* de petróleo e gás natural para as áreas de educação e saúde.

BRASIL. **Lei Nº 12.587**, de 3 de Janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 7.663**, de 30 de Dezembro de 1991, que Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 9.034**, de 27 de Dezembro de 1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos

**BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA**

- BRASIL. Agência Nacional de Águas. ***Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras.*** Edição Especial. Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2015. 163 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. ***Disponibilidades e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil.*** Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2005. 134 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. ***O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz?*** Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos – Volume 1. Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2011. 66 p.
- BRASIL. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. ***Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014.*** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016. 212 p.
- BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. ***Caderno da Região Hidrográfica do Paraná /*** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 240 p.
- BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. ***Plano Nacional de Recursos Hídricos /*** Ministério do Meio Ambiente, Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH/CNRH). – Brasília: MMA, 2006. 240 p.
- BRITO, R. G. de F. ***Estudo de eficiência dinâmica e estímulo ao desenvolvimento de tecnologias limpas no setor de automóveis e combustíveis veiculares: Imposto Ambiental*** / Roberto Gentilezza de Figueiredo Brito. São Paulo, 2006. 53p.
- CASTRO, M. L.; SANCHEZ, P.S. ***Conselho Municipal do meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São Paulo na Formulação de Políticas Públicas Ambientais*** .pgs. 529 a 544 *in* Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo. São Paulo: Signus Editora, 2004.
- GRISOTTO, L. E. G.; PHILIPPI Jr., A. ***A Questão dos Recursos Hídricos*** .pgs 11 a 43 *in* Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo. São Paulo: Signus Editora, 2004.
- IBGC. ***Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa***. 5 ed. / Instituto Brasileiro de Governança Coorporativa. São Paulo, SP: IBGC, 2015. 108p.
- KONDO, H.; TOYOTA, I.; GUIMARÃES T.F.; NUCCI, C.N. ***Mananciais e Abastecimento de Água*** .pgs 45 a 76 *in* Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo. São Paulo: Signus Editora, 2004.

MIERZWA, José Carlos. *O uso racional e o reuso como ferramentas para o gerenciamento de águas e afluentes na indústria – estudo de caso da Kodak Brasileira* / José Carlos Mierzwa. São Paulo, 2002. 367p.

SABESP. *Projeto Tietê* / Edson Airoldi - São Paulo: SABESP, 2013. 47p.

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2012-2015 – Relatório de Acompanhamento** / Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos Coordenadoria de Recursos Hídricos -1.ed- São Paulo : Coordenadoria de Recursos Hídricos, 2014. 122p.

VICENTINI, Liliana Pedroso. *Componentes do balanço hídrico para avaliação de perdas em sistemas de abastecimento de água* / L.P. Vicentini. São Paulo, 2012. 169p.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para Discussão 440: Uso de instrumentos econômicos na gestão de ambiental da América Latina e Caribe: Lições e Recomendações**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996. 61p.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para Discussão 556: Utilização de critérios econômicos para valorização da água no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 80p.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para Discussão 1565: Saneamento Básico no Brasil: Desafio Institucional e Desafios Federativos**. Rio de Janeiro: IPEA, 2011. 25p.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para Discussão 1744: Gestão das Águas: Experiências Internacional e Brasileira**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012. 80p.

MATTOS, Pedro José Naoum. *Abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo: das políticas atuais à necessidade de integração*. / Pedro José Naoum Mattos. São Carlos, 2014. 70p.

**Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo** / Marcelo de Andrade Roméro, Arlindo Philippi Jr., Gilda Collet Bruna, Editores. – São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus Editora, 2004.

SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. População RMSP. *IMP-Informações dos Municípios Paulistas*. SEADE. Acesso em 12-Out-2015.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Disponível em: < <http://conjuntura.ana.gov.br/> >. Último Acesso em 23-Dez-2015.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água*. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/> >. Último Acesso em 23-Dez-2015.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos*. Disponível em: < <http://www2.snirh.gov.br/home/> >. Último Acesso em 23-Dez-2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento*. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/> >. Último Acesso em 23-Dez-2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. *Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. Disponível em: < <http://www.sigrh.sp.gov.br/> >. Último Acesso em 23-Dez-2015.

## MATÉRIAS E REPORTAGENS

ALMEIDA, Camila e NOVAIS, Clara. “Cadê minha água?”. 04/2015. Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/cade-minha-agua-superinteressante-868400.shtml?func=1&pag=0&fnt=14px>>. Acesso em 12-Out-2015.

CAVALCANTI, José Eduardo. “O controle de perdas de água na RMSP não é solução de curto prazo”. 05/05/2014. Disponível em: < [http://ie.org.br/site/noticias/exibe\\_id\\_sessao/70/ id\\_colunista/4/id\\_noticia/8530/O-controle-de-perdas-de-%C3%A1gua-na-RMSP-n%C3%A3o-%C3%A9-solu%C3%A7%C3%A7%C3%A3o-de-curto-prazo](http://ie.org.br/site/noticias/exibe_id_sessao/70/ id_colunista/4/id_noticia/8530/O-controle-de-perdas-de-%C3%A1gua-na-RMSP-n%C3%A3o-%C3%A9-solu%C3%A7%C3%A7%C3%A3o-de-curto-prazo)>. Acesso em 15-11-2015.

COGNATIS. “Consumo per capita de água: vale a pena entender essa questão”. 10/04/2015. Disponível em: < <http://www.cognatis.com/blog/2015/04/10/consumo-per-capita-de-agua-vale-a-pena-entender-essa-questao/>>. Acesso em 17-11-2015.

EXAME, ANUÁRIO EXAME INFRAESTRUTURA 2014-2015 (EAN 789361409871), 10-2014

GLOBO. “Nova York venceu crise de água sem gastar muito dinheiro”. 12/02/2015. Disponível em: < <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/02/nova-york-venceu-crise-de-agua-sem-gastar-muito-dinheiro.html> >. Acesso em 15-11-2015.

LOBEL, Fabrício. “Governo de SP 'cobre' córrego com pedras para salvar obra antirrodízio”. 16/11/2015. Disponível em: < <http://m.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/11/1706924-governo-de-sp-cobre-corrego-com-pedras-para-salvar-obra-antirrodizio.shtml> >. Acesso em 18-11-2015

NIJHUIS, Michelle. “Em meio à crise hídrica, regiões assumem riscos e melhoram a eficiência no uso da água”. 07/10/2015. Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ desenvolvimento/meio-crise-hidrica-paises-assumem-riscos-melhoram-eficiencia-uso-agua-911140.shtml> >. Acesso em 25-10-2015.

NIJHUIS, Michelle. “Quatro anos de seca resultam em medidas mais duras na Califórnia”. 23/09/2015. Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/ quatro-anos-seca-resultam-medidas-mais-duras-california-907520.shtml> >. Acesso em 25-10-2015.

PIMENTA, Marcio. “Escassez de chuvas no Brasil ameaça queda brusca do PIB e de segurança alimentar” 02/09/2015. Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ ambiente/escassez-chuvas-brasil-ameaca-queda-brusca-pib-seguranca-alimentar-901980.shtml> >. Acesso em 25-10-2015.

THOMAS, Jennifer Ann. “A crise hídrica está longe de acabar, e o Brasil precisa avançar na adoção do reuso – que permite levar ‘a água da privada de volta para a torneira’”. 14/09/2015. Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/reuso-tecnica-poderia-diminuir-consumo-agua-50-905002.shtml> >. Acesso em 25-10-2015.

VIANA, Natalia e MORAES, Maurício. “Água destinada a empresas pela Sabesp aumenta 92 vezes em 10 anos”. 03/03/2015. Disponível em: < <http://apublica.org/2015/03/agua-destinada-a-empresas-pela-sabesp-aumenta-92-vezes/> >. Acesso em 05/07/2016