

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

PILAR MACHADO DA CUNHA

**Avaliação do Sistema Cantareira de abastecimento público de água no
contexto da crise hídrica de São Paulo em 2014-2015**

**Evaluation of the Cantareira System of public water supply in the context of the
São Paulo water crisis in 2014-2015**

**São Paulo
2017**

PILAR MACHADO DA CUNHA

**Avaliação do Sistema Cantareira de abastecimento público de água no
contexto da crise hídrica de São Paulo em 2014-2015**

Trabalho de Graduação Individual (TGI) apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Área de Concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Emerson Galvani

São Paulo

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Ca Cunha, Pilar Machado da
Avaliação do Sistema Cantareira de abastecimento
público de água no contexto da crise hídrica de São
Paulo em 2014-2015 / Pilar Machado da Cunha ;
orientador Emerson Galvani. - São Paulo, 2017.
64 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual) - Faculdade
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo. Departamento de
Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Geografia. 2. Recursos Hídricos. 3. Governança
da água. 4. Sistema Cantareira. 5. Abastecimento
público de água. I. Galvani, Emerson , orient. II.
Título.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.1. A Bacia Hidrográfica como unidade de gestão	13
1.2. A Região Metropolitana de São Paulo	14
<i>1.2.1. O abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo - breve histórico</i>	19
<i>1.2.2. O abastecimento público de água hoje na RMS</i>	21
<i>1.2.2.1. A legislação de proteção aos mananciais</i>	22
CAPÍTULO 2 - O SISTEMA CANTAREIRA	24
2.1. Caracterização	24
<i>2.1.1. O funcionamento do Sistema Cantareira</i>	26
<i>2.1.2. Bacias hidrográficas dos reservatórios formadores do Sistema Cantareira</i>	28
<i>2.1.3. Breve histórico do Sistema Cantareira</i>	29
2.2. Visão da área de abrangência do Sistema Cantareira	30
<i>2.2.1. População</i>	30
<i>2.2.2. Saneamento</i>	31
<i>2.2.3. Uso do solo na região do Sistema Cantareira</i>	33
2.3. A gestão institucional e os instrumentos legais de proteção dos recursos hídricos no Sistema Cantareira	38
<i>2.3.1. Legislação incidente</i>	41
<i>2.3.2. Nova Outorga do Sistema Cantareira</i>	43
CAPÍTULO 3 - O SISTEMA CANTAREIRA E A CRISE HÍDRICA DE 2014-2015	46
CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	60

Para Antonio e Eugênia,
que me ensinam sobre tempo e vida...

AGRADECIMENTOS

Agradecer é sempre um ato arriscado, visto que a possibilidade de deixar pessoas essenciais de fora é grande, quase inevitável. Faço aqui então os agradecimentos inevitáveis, com a intenção de abranger a todos e todas que gostaria de incluir.

Agradeço aos queridos geógrafos e mestres Odette de Lima Seabra e Antônio Carlos Robert de Moraes (*in memoriam*). Em suas pessoas, honro os professores que tive ao longo da vida, tanto aos que assim se chamavam quanto aos que assim nunca se pensaram, mas muito me ensinaram e ensinam;

Na pessoa de Patrícia Fernandes Barbosa e sua amada família, agradeço às minhas amigas e amigos - os do tempo da Geografia, os de antes, os de hoje e os de sempre. Sem eles a vida é sem graça, sem cor e sem movimento, é com eles que aprendo e amadureço, que tomo coragem para ir além do que já conheço e de minhas fronteiras;

Agradeço aos meus pais, Icaro e Sandra, sempre comigo, apoiando tudo e inspirando minha trajetória, pelo sangue e história que me presenteiam e pela honestidade com que vivem suas vidas;

Agradeço aos meus três irmãos e à minha irmã e à linda grande família que me proporcionam, pelo privilégio de tê-los em minha vida;

Ao Professor Emerson Galvani, pela grata surpresa, confiança, incentivo, apoio e orientação madura, respeitosa e generosa, honrando o lugar que ocupa na maior universidade pública do Brasil;

Ao Gil Scatena, meu companheiro de jornada, por me fazer sempre uma pessoa melhor e me ajudar a ver as luzes além das sombras;

Ao Antonio, meu filho, por trazer ao mundo o seu olhar, sua alegria e amor e por me mostrar o tamanho do infinito.

RESUMO

CUNHA, Pilar. **Avaliação do Sistema Cantareira de abastecimento público de água no contexto da crise hídrica de São Paulo em 2014-2015.** 2017, 62 f. Trabalho de Graduação Individual (TGI) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

A pesquisa tem como objetivo realizar uma avaliação da situação enfrentada no período de 2014 e 2015 na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), durante a chamada “crise hídrica”, e tecer relações entre os fatos levantados e as conclusões de um conjunto de documentos produzidos acerca da crise, suas causas e desdobramentos, com foco principal no Sistema Cantareira. Para tal, busca caracterizar o problema, com informações sobre a água no mundo e no Brasil, sobre a RMSP – uma das regiões geográficas afetadas pela crise – e como está estruturado o seu abastecimento público de água. Apresenta a região do Sistema Cantareira, com a caracterização e uma visão sobre o território abrangido pelo Sistema, assim como com o panorama sobre a gestão institucional e os instrumentos legais de proteção aos recursos hídricos da região. Finalmente, discute o Sistema Cantareira no contexto da crise hídrica de 2014-2015, a partir de diversos documentos e artigos produzidos sobre o tema, conexões entre o que havia sido indicado previamente nos variados estudos e o que parece ter sido constatado na realidade, refletindo sobre os fatos observados em 2014-2015. A pesquisa permite verificar que governança desta região produtora de água é complexa e multiescalar, visto que envolve 12 municípios, dois estados e duas bacias hidrográficas, além dos diversos órgãos governamentais responsáveis. A vulnerabilidade ambiental dessa região vem sendo apontado desde a primeira década dos anos 2000, por meio de documentos produzidos por entes públicos e privados, que apontavam as fragilidades do Sistema Cantareira e o consequente risco ao abastecimento público, assim como ações a serem implementadas para sua proteção e recuperação. A despeito de tais recomendações a crise se instalou. Reforça-se a hipótese de que a “crise hídrica” tenha sido uma “crise de gestão da água”.

Palavras chave: Água. Governança da água. Sistema Cantareira. Abastecimento público. Gestão de recursos hídricos.

ABSTRACT

CUNHA, Pilar. **Evaluation of the Cantareira System of public water supply in the context of the São Paulo water crisis in 2014-2015.** 2017, 62 p. Trabalho de Graduação Individual (TGI) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

The present research aims to evaluate the situation faced in the period from 2014 to 2015 in the São Paulo Metropolitan Region during the so-called "water crisis", and to establish relationships between the facts gathered and the conclusions of a set of documents produced about the crisis, its causes and development, with a main focus on the Cantareira System. To do this, it seeks to characterize the problem, with information on water in the world and in Brazil, on the Metropolitan Region of São Paulo (RMSP) - one of the geographic regions affected by the crisis - and on how its public water supply is structured. The paper presents the region of Cantareira System, bringing its characterization and a vision on the territory covered by the System, as well as with the panorama on the institutional management and the legal instruments of protection to the water resources of the region. Finally, it discusses the Cantareira System in the context of the water crisis of 2014-2015, based on several documents and articles produced on the subject, connections between what had previously been indicated in the various studies and what seems to have been verified in reality, reflecting on the facts observed in 2014-2015. The research allows to verify that the governance of this region is complex and multiscalar, since it involves 12 municipalities, 2 states, two river basins, besides the various bodies responsible for different functions and attributions. The environmental vulnerability of this region has been pointed out since the first decade of the 2000s, through documents produced by several public and private entities, which pointed out the fragility of the Cantareira System territory and the consequent risk to the public water supply as well as actions to be implemented for their protection and recovery. In spite of such studies the crisis has settled. It reinforces the hypothesis that the "water crisis" has been in reality a "crisis of water management".

Keywords: Cantareira System. Water. Water governance. Public supply. Management of water resources.

INTRODUÇÃO

Estudos e previsões da Organização das Nações Unidas indicam que 2030 o mundo deverá ter 41 mega cidades com mais de 10 milhões de habitantes (atualmente são 28) e que até 2050 66% da população mundial estará vivendo em áreas urbanas (UNITED NATIONS, 2014). As cidades são pontos de encontro de talentos, conhecimentos, recursos financeiros, culturais e tecnológicos, mas concentram também os grandes problemas da atualidade. A população encontra nas cidades melhores níveis salariais, de saúde e educação, mas também está sujeita a maior informalidade e instabilidade de emprego e às desigualdades intraurbanas e no acesso aos serviços de infraestrutura. As cidades latinoamericanas estão entre as maiores e mais problemáticas (UNITED NATIONS, 2014).

Garantir água para o abastecimento público de grandes metrópoles é uma tarefa que envolve diversos atores e fatores. São Paulo e sua região metropolitana estão entre as 6 maiores megalópole do mundo (UNITED NATIONS, 2014) e vivem, portanto, os grandes desafios das megacidades. O abastecimento de água é um deles. A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) apresenta sérios problemas para garantir água em quantidade e qualidade adequada para seus 20 milhões de habitantes. A Agência Nacional de Águas - ANA, em seu Atlas Brasil - Abastecimento de Água Urbano (2010), apontava que o “balanço entre a oferta e a demanda se mostra com saldo negativo (déficit), identificando a necessidade de investimentos para o aproveitamento de novos mananciais ou para adequação dos sistemas existentes” até 2015, quando poderia ocorrer um colapso na RMSP. Os habitantes de São Paulo puderam testemunhar e viver os efeitos, ao longo de 2014 e 2015, da chamada “crise da água” em São Paulo e em outros estados brasileiros, talvez confirmando a previsão da ANA.

A água é um bem disputado e, em muitas regiões do mundo, escasso - escassez esta que deve-se à relação entre quantidade disponível versus tamanho da população, em alguns casos; ou à (baixa) qualidade da água disponível, em outros. Decorre daí a necessidade de haver políticas de gestão e proteção das áreas que fornecem água para o abastecimento público. Tais políticas, necessariamente,

envolvem ações de gestão do espaço, usos e ocupação do solo que estão diretamente ligadas à qualidade e a quantidade de água produzida (TUNDISI; TUNDISI, 2005).

A gestão dos recursos hídricos na RMSP vem historicamente se caracterizando pela degradação de importantes fontes deste recurso, por altas taxas de desperdício e pelo comprometimento de seus mananciais devido à expansão urbana (TAGNIN, 2008).

A quantidade de água produzida para abastecimento está fortemente ligada à disponibilidade hídrica dos mananciais existentes. Hoje, o abastecimento da RMSP está estruturado através de oito sistemas produtores de água. Em média, 31% da água que São Paulo consome é importada do Estado de Minas Gerais, através do Sistema Cantareira. O restante da água é produzido em especial pela Billings, Guarapiranga e cabeceiras do Rio Tietê. Juntos, em “situação de normalidade climática”, os oito sistemas têm a capacidade máxima de produção de aproximadamente $75 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo que em 2017 a retirada média de água para distribuição vem sendo de $71 \text{ m}^3/\text{s}$ (SABESP, 2016). Pode-se afirmar, portanto, que o abastecimento de água da RMSP está alicerçado em um equilíbrio delicado e instável, visto que quase não há folga entre o que se produz de água e o que se consome (*oferta versus demanda*). Tal situação de fragilidade faz com que qualquer fator que desestabilize este delicado equilíbrio entre produção e consumo possa resultar em racionamento de água para grande parte da população, assim como ocorreu no período de 2014 a 2015.

A região precisa de mais água para se desenvolver e garantir a segurança hídrica de sua população. Porém, novas fontes de água dependem de construção de represas, que demandam no mínimo áreas para serem alagadas, tempo e recursos financeiros. Isso tudo reforça a necessidade de recuperação, preservação e uso adequado dos mananciais existentes assim como de ações de planejamento e gestão territorial e ambiental. Para contribuir com este arcabouço, estudos vêm sendo realizados por diversas instituições da academia, do poder público e da sociedade civil.

Entre os estudos realizados há o Diagnóstico do Sistema Cantareira, publicado pelo Instituto Socioambiental em 2007, do qual essa pesquisadora é uma das autoras, que indicava um quadro preocupante e uma série de recomendações para lidar com a situação diagnosticada. Quase 10 anos se passaram e a RMSP viveu a situação à qual se deu o nome de “crise hídrica”. Este foi o nome dado ao período crítico, iniciado em 2014, durante o qual os níveis dos reservatórios caíram e a oferta de água foi reduzida, atingindo níveis preocupantes e de abrangência não observada anteriormente na região. O sistema produtor mais afetado foi exatamente o Sistema Cantareira, que já chegou a fornecer água para 8,8 milhões de pessoas (WHATELY; CUNHA, 2006) mas na crise hídrica esse número caiu para 5,3 milhões de habitantes (SABESP, 2016).

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma avaliação da situação enfrentada no período de 2014 e 2015 na RMSP, durante a chamada “crise hídrica”, e tecer relações entre os fatos levantados e as conclusões de um conjunto de documentos produzidos acerca da crise, suas causas e desdobramentos, com foco principal no Sistema Cantareira.

No **capítulo 1** pretende-se caracterizar o problema, trazendo informações sobre a água no mundo e no Brasil; sobre a Região Metropolitana de São Paulo - região geográfica que o trabalho adota em suas análises – e sobre como está estruturado o seu abastecimento público de água. No **capítulo 2**, o trabalho é dedicado a apresentar a região do Sistema Cantareira, trazendo a caracterização do mesmo (funcionamento, bacias hidrográficas formadoras, histórico), uma visão sobre o território abrangido pelo Sistema (população, saneamento), o uso do solo na região e um panorama sobre a gestão institucional e os instrumentos legais de proteção aos recursos hídricos da região.

O **capítulo 3** busca discutir o Sistema Cantareira no contexto da crise hídrica de 2014-2015, a partir de diversos documentos e artigos produzidos sobre o tema. As **conclusões** buscam estabelecer conexões entre o que havia sido indicado previamente nos variados estudos e o que parece ter sido constatado na realidade, refletindo sobre os fatos observados em 2014-2015.

CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A água é um dos elementos físicos mais importantes da paisagem terrestre e a vida na Terra depende de sua existência. Ela conecta e interliga os fenômenos naturais que ocorrem na litosfera e na atmosfera, e é um dos principais agentes modeladores da superfície da terra (GUERRA; CUNHA, 1995). A água é insípida, inodora e incolor, essencial à vida, e constitui a parte líquida da superfície terrestre. Segundo Tundisi (2005), é um recurso estratégico para a humanidade e tem importância ecológica, econômica e social, pois mantém a vida no planeta Terra, sustenta a biodiversidade e a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais.

A água ocorre na atmosfera, acima ou abaixo da superfície terrestre, nas formas líquida, sólida e gasosa, e está continuamente mudando de estado (GUERRA; CUNHA, 1995). A quantidade de água existente no planeta não muda. Muda a quantidade de água disponível para consumo humano, e a forma sob as quais se encontram estas reservas. Cerca de 97,5% de toda a água disponível na terra está nos oceanos. Dos 2,5% restantes, quase 70% está armazenado nas geleiras e calotas polares. Apenas 0,3% de toda a água da Terra é encontrada atualmente nos rios e lagos (SHIKLOMANOV, 1998). As águas doces, adequadas para o consumo humano e animal são, portanto, relativamente escassas. O ciclo hidrológico promove a renovação da qualidade da água, porém a quantidade de água é sempre a mesma.

A avaliação clara sobre a situação da qualidade da água em nível global é difícil, porém, as informações disponíveis indicam que há problema de qualidade da água em virtude da poluição proveniente de resíduos químicos e biológicos, como esgotos domésticos sem tratamento adequado e descarregados nos corpos d'água, pesticidas, metais pesados e micropoluentes orgânicos. A disponibilidade da água pode ser limitada não apenas pela sua quantidade, mas por sua qualidade. (SALATI; LEMOS; SALATI, 2006). É o que se denomina “escassez relativa” de água. Ela existe em quantidade, mas com qualidade imprópria para determinados fins (CUSTÓDIO, 2015).

O crescimento da população humana promove uma cada vez maior demanda sobre os recursos hídricos, aumentando a necessidade de grandes quantidades de água para suprir as populações adequadamente e com segurança para a saúde pública. A água é utilizada em diversas atividades e com distintas finalidades, como o abastecimento humano e animal, a geração de energia, a irrigação para produção de alimentos, entre outras. Os múltiplos usos, inclusive, são muitas vezes conflitantes entre si e competem pela mesma quantidade de água disponível. Desta forma, o comprometimento da qualidade e da quantidade de água adequadas para consumo pode colocar em risco o desenvolvimento econômico e social e a qualidade de vida da humanidade (TUNDISI; TUNDISI, 2005).

No Brasil, a urbanização avançou sobre os mananciais e deteriorou as fontes de água superficiais e subterrâneas, já que regiões urbanizadas produzem grandes volumes de esgotos domésticos que se não tratados degradam rios e lagos próximos e aumentam os riscos à saúde humana. Os custos do tratamento para produção de água potável têm alto custo financeiro, e isso se agrava quando a toxicidade dos mananciais é alta, quando os mananciais estão desprotegidos de cobertura vegetal suficiente nas bacias hidrográficas e se as águas subterrâneas estão contaminadas (TUNDISI, 2003). No Brasil, segundo dados de 2013, apenas 42,7% dos esgotos coletados são tratados (TRATA BRASIL, 2017), produzindo um vasto processo de eutrofização de rios, represas e lagos naturais e águas costeiras.

1.1. A Bacia Hidrográfica como unidade de gestão

Na última década do século XX, a legislação brasileira adotou a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento territorial e ambiental. A literatura traz uma variedade de definições. De acordo com Rodrigues e Adami, (2011, p. 57), a bacia hidrográfica pode ser definida como:

“...sistema que comprehende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximos à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais.”

Pode também ser definida como “uma determinada área de terreno que drena água, partículas de solo e material dissolvido para um ponto de saída comum, situado ao longo de um rio, riacho ou ribeirão” (PORTO, 2012).

A adoção da bacia hidrográfica como conceito de estudo e gerenciamento é considerada positiva por grande parte dos atores envolvidos no gerenciamento de recursos hídricos, já que esta constitui uma unidade física com fronteiras delimitadas e com um ecossistema hidrologicamente integrado, características importantes para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares, gerenciamento de usos múltiplos e conservação. A unidade clara possibilitada pela bacia hidrográfica facilita a promoção da integração institucional, permite a elaboração racional de bancos de dados sobre diversas naturezas de informações, e pode estimular a participação da população local (TUNDISI; TUNDISI, 2005).

Num primeiro momento, essa adoção ocorreu através da Lei Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, e posteriormente através da Lei Federal que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Anteriormente, porém, as áreas de mananciais da RMSP já eram delimitadas por legislação desde a década de 1970.

1.2. A Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) existe formalmente desde a promulgação da Lei Complementar Federal nº 14, de 08/06/1973 e da Lei Complementar Estadual nº 94, de 29/05/1974, que criou a Região Metropolitana da Grande São Paulo. Foi recentemente reorganizada por meio da Lei Complementar Estadual nº 1.139, de 16 de junho de 2011 (SÃO PAULO, 2011).

Ela é formada por 39 municípios: Arujá; Barueri; Biritiba Mirim; Cajamar; Caieiras; Carapicuíba; Cotia; Diadema; Embu; Embu-Guaçu; Ferraz de Vasconcelos; Francisco Morato; Franco da Rocha; Guararema; Guarulhos; Itapevi; Itaquaquecetuba; Itapecerica da Serra; Jandira; Juquitiba; Mairiporã; Mauá; Mogi das Cruzes; Osasco; Pirapora do Bom Jesus; Poá; Ribeirão Pires; Rio Grande da Serra;

Salesópolis; Santa Isabel; Santana de Parnaíba; Santo André; São Bernardo do Campo; São Caetano do Sul; São Lourenço da Serra; São Paulo; Suzano; Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.

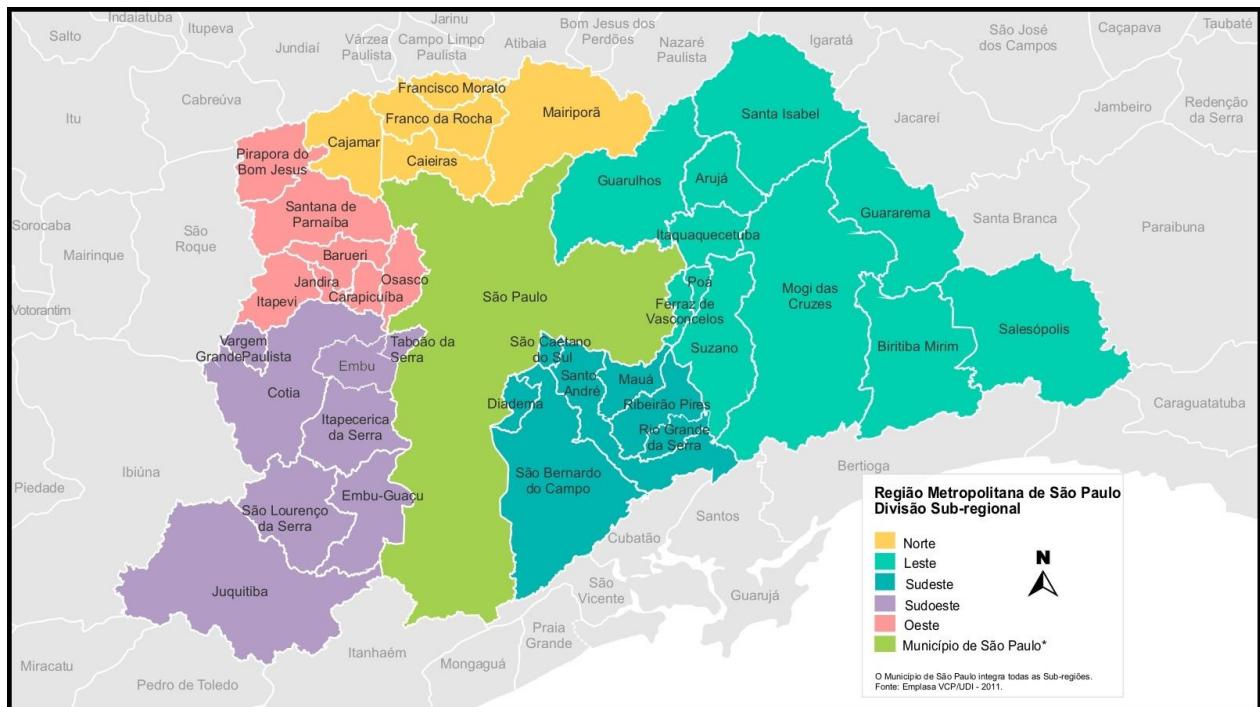


Imagem 1: RMSP e seus municípios (Fonte: EMPLASA, 2017)

Segundo dados da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA (Emplasa)¹, a população da RMSP em 2016 era de cerca de 21,2 milhões de habitantes, o que significa que aproximadamente um em cada 10 brasileiros mora na Grande São Paulo. Com essa população, a Grande São Paulo continua sendo um dos seis maiores aglomerados urbanos do mundo.

A seguir (tabelas 1 e 2), estão apresentados alguns dados que comparam e relacionam três escalas regionais distintas: RMSP, Estado de São Paulo e Brasil.

¹ A Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA (Emplasa) é uma instituição pública vinculada à Secretaria Estadual da Casa Civil. É a responsável pelo planejamento regional e metropolitano do Estado de São Paulo.

Tabela 1: Área e População em 2016						
Região	Área (em km ²)			População 2016		
	Total	Estado	Brasil	Habitantes	Estado	Brasil
RMSP	7.947	3,2%	0,1%	21.242.000	48%	10%
SP	248.809	-	2,9%	44.396.484	-	22%
Brasil	8.547.404	-	-	206.450.649	-	-

Fonte: EMPLASA, 2017

Tabela 2: Evolução da População Residente nos anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2016					
Região	População				
	1980	1991	2000	2010	2016*
RMSP	12.588.725	15.444.941	17.878.703	19.683.975	21.200.000
SP	25.040.712	31.588.925	37.032.403	41.262.199	44.396.484
Brasil	119.002.706	146.825.475	169.799.170	190.755.799	204.450.649

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e *estimativa de população 2016

O Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de São Paulo equivale a 55,5% do PIB nacional, sendo que apenas a RMSP é responsável por 19,6 do PIB nacional (Emplasa). Tais dados poderiam ser interpretados de forma a indicar que a RMSP é uma região rica e que sua população tem um bom padrão de vida. Sabe-se porém que, na verdade, a renda é extremamente concentrada, e que apesar de ser a região que produz a maior parte da riqueza do país, é também uma região que concentra grandes bolsões de pobreza.

Devido ao alto preço da terra nas porções centrais da região metropolitana, a periferia - entendida como “espaços socialmente homogêneos, esquecidos pelas políticas estatais, e localizados tipicamente nas extremidades da área metropolitana” (TORRES et al, 2003, p. 2) - deixou de apresentar padrões homogêneos, como nas décadas de 1970-80, quando era caracterizada basicamente por população de baixa renda e pela precariedade total no que se refere à existência e disponibilidade de serviços básicos. Nos dias de hoje, a periferia abriga também parcelas da classe

média, cujo poder aquisitivo já não permite mais a moradia nas áreas mais nobres.

A população de renda mais baixa se vê obrigada a deslocar-se sempre para mais longe, ampliando o espraiamento da cidade. Na década de 90, enquanto a média da taxa de crescimento geométrico anual da população foi de 1,4%, na periferia foi de 6,3%. A cidade consolidada perdeu população em termos absolutos, passando de 6,7 milhões de habitantes para 6 milhões. No mesmo período, a periferia teve um acréscimo de 2,1 milhões de pessoas, passando de 2,8 milhões para 4,9 milhões. Se não fosse o crescimento populacional na periferia, a mancha urbana de São Paulo teria mantido estável sua população nos anos de 1990 (TORRES, 2004).

Esse processo exacerba o problema da sobreposição à questão ambiental. À medida em que as terras vão ficando escassas, só resta à população mais pobre instalar-se nas áreas de proteção ambiental, nas quais por lei nem o Estado nem o mercado imobiliário podem atuar (FERREIRA, 2008). Segundo Torres (2004, p. 2), a periferia de São Paulo

“...continua a receber migrantes, continua crescendo a taxas aceleradas, continua apresentando uma estrutura urbana precária, continua sendo o lugar de problemas fundiários, com a expansão de favelas e loteamentos clandestinos; continua sendo o lugar de conflitos ambientais, com ocupação de áreas florestais e de mananciais; e continua a ser uma ‘válvula de escape’, o lugar de concentração daqueles que não tem lugar”.

O crescimento da periferia induz, assim, à ocupação de áreas de preservação ambiental, principalmente as áreas ao sul de São Paulo, nas áreas de proteção aos mananciais da Billings e Guarapiranga, e ao norte, na Serra da Cantareira. Este crescimento ocorre sob o signo da informalidade urbanística e da autoconstrução (SEABRA, 1987), com baixa disponibilidade de serviços de saneamento ambiental. Como consequência, a contaminação da água, sejam rios ou represas, acontece (FERREIRA, 2008).

Há ainda o fenômeno dos condomínios de alto padrão que vêm se instalando nas franjas urbanas e cidades ao redor da RMSP, com uso destinado a segunda residência e lazer. Tais ocupações, ainda que providos de infraestrutura de saneamento, também modificam grandes extensões de áreas, “eliminando atributos

naturais que possibilitariam a “surgência” de água com padrões razoáveis de qualidade.” (TAGNIN, 2008, p. 58). Esta forma de expansão “vem afetando as áreas de mananciais e as zonas periféricas ambientalmente frágeis (...) consolidando um novo padrão de ocupação da população de alta renda de forma espalhada e periférica.” (FERREIRA, 2008, p. 111)

Tal dinâmica ocorre em um contexto em que a relação entre o número de habitantes e a quantidade de água disponível faz com que na RMSP haja a disponibilidade de aproximadamente 200 m³/habitante/ano. Na classificação proposta pela Organização das Nações Unidas (tabela 3), esta região enquadra-se em situação considerada crítica (abaixo de 1.500 m³/hab./ano), com menos água disponível por habitante do que alguns estados do nordeste brasileiro frequentemente associados a períodos de extrema seca.

Tabela 3: Classificação da Disponibilidade Hídrica, segundo a ONU

Classificação da ONU	Disponibilidade Hídrica (m³/habitante.ano)	Região
Abundante	Maior que 20.000	Brasil (35.000)
Correta	Entre 2.500 e 20.000	Paraná (12.600)
Pobre	Entre 1.500 e 2.500	Estado de São Paulo (2.209)
Crítica	Menor que 1.500	Estado de Pernambuco (1.270)
		Bacia do Piracicaba (408)
		Bacia do Alto Tietê (200)

Fonte: Sabesp, 2016

Na RMSP, em 2015, 87% do volume total de esgoto produzido era coletado (ou 20,4 m³/s), e desse total, apenas 87% do esgoto era tratado (14m³/s) (SABESP, 2016). Todos estes fatores, juntos, demonstram o grau de fragilidade a que a população está exposta no que diz respeito ao suprimento de água potável pelo sistema de abastecimento público. A região é marcada pela escassez de quantidade e de

qualidade de água.

1.2.1. O abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo - breve histórico

O abastecimento público de água tem íntima relação com a história da formação da metrópole paulista. Nas fases iniciais de urbanização, os rios que formam a bacia do Alto Tietê eram mananciais, e além de captações nos rios da bacia (riacho Anhangabaú, rio Tamanduateí e o próprio rio Tietê durante um período), o abastecimento era estruturado sobre atendimentos de pequeno porte, através de um sistema de pequenas represas na Serra da Cantareira. Com a urbanização crescente e o rápido crescimento demográfico provocado pela industrialização, iniciou-se a busca de mananciais protegidos distantes das áreas urbanizadas, como na região do Alto Cotia, em 1914, e no Rio Claro, em 1932 (tabela 4) (SABESP, 2000).

Tabela 4: Cronologia dos Sistemas Produtores e Água para a RMSP

Sistema Produtor	Data de início de operação
Cantareira	1973
Guarapiranga/Billings	1929
Alto Tietê	1993
Rio Grande	1958
Rio Claro	1937
Alto Cotia	1914
Baixo Cotia	1960
Ribeirão da Estiva	1973
Fonte: Sabesp, 2000	

Tornou-se necessária também a utilização múltipla de reservatórios já existentes, como a Guarapiranga, em 1928, e a Billings, em 1958. Ambos os reservatórios

foram construídos com finalidade hidroenergética. A Guarapiranga foi construída em 1907 com o objetivo de regularizar a vazão dos rios e garantir a geração de energia na usina de Santana do Parnaíba. A Billings foi construída em 1927, com o objetivo de gerar energia na usina de Henry Borden, localizada na vertente litorânea da Serra do Mar em Cubatão - SP (SABESP, 2000).

Apesar da ampliação das fontes de água, regiões de São Paulo, como a Zona Norte, continuaram com grandes deficiências de abastecimento. A partir de estudos de aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos do Alto Tietê, coordenados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), com status de plano diretor, consolidou-se a concepção do Sistema Cantareira e foi indicada prioridade na sua execução (SABESP, 2000).

A implantação do Sistema Cantareira durou mais de uma década e sua construção possibilitou a transposição de águas da Bacia do Piracicaba, cujas nascentes estão localizadas no sul de Minas Gerais, para a bacia do Alto Tietê, onde encontra-se a RMSP. O Sistema Cantareira - uma gigante obra de engenharia - é composto por cinco reservatórios interligados através de túneis e canais, uma estação elevatória de água (Estação Elevatória de Santa Inês), um reservatório tipo pulmão e uma estação de tratamento de água, a ETA do Guaraú.

Em 1982, a Billings teve parte de suas águas barrada – o braço Rio Grande – como uma forma de separá-las do resto da represa, muito contaminada devido à reversão do Rio Pinheiros. Desde então, a captação na Billings passou a ser feita apenas neste braço, separado do corpo central do reservatório, que ainda hoje recebe as águas revertidas do Pinheiros, o que é permitido nos dias chuvosos como forma de controlar as enchentes em São Paulo. (SABESP, 2000).

Na década de 1990 foi construído o Sistema Produtor Alto Tietê, que comprehende as cabeceiras do rio Tietê, e cuja operação iniciou-se em 1999. É também um sistema formado por cinco reservatórios, canais e túneis, responsável por produzir 15 m³/s de água para o abastecimento de parte da RMSP (SABESP, 2000).

Hoje, a Sabesp disponibiliza cerca de 75 m³/s de água para o abastecimento público dos habitantes da Região Metropolitana de São Paulo, através da captação de água em oito sistemas produtores principais: Baixo Cotia, Alto Cotia, Rio Grande, Guarapiranga, Ribeirão da Estiva, Alto Tietê, Rio Claro, Cantareira. Praticamente metade da água (31 m³/s) vem de outra bacia hidrográfica, a do Rio Piracicaba. Desde 1997, a Guarapiranga e a Billings são interligadas através do braço Taquacetuba da Billings, que tem parte de suas águas bombeadas para a Guarapiranga. Este bombeamento é o que garante a capacidade da Guarapiranga de fornecer 14 m³/s (SABESP, 2016).

1.2.2. O abastecimento público de água hoje na RMSP

A RMSP está inserida em uma área de insuficiente disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, e de certa complexidade hidrológica, devido a obras de canalização, transposição e alteração de trechos de rios (JACOBI; CIBIM; LEÃO, 2015).

O abastecimento da RMSP está estruturado através de oito sistemas produtores de água (tabela 5). Juntos, eles garantem a produção de quase 75 m³/s. A população atendida, em 2016, é de 19,7 milhões de habitantes, e na Diretoria Metropolitana, a Sabesp atende 38 municípios sendo que 30 deles estão na Grande São Paulo e 8 na região de Bragança Paulista, além de mais cinco municípios que compram água desta empresa por atacado. A estrutura metropolitana de captação, tratamento e distribuição de água inclui 387 reservatórios com capacidade para armazenar 2,1 bilhões de litros de água, 1,5 mil quilômetros de adutoras, 37,5 mil quilômetros de redes de distribuição de água e 5,1 milhões de ligações cadastradas de água (SABESP, 2016).

Tabela 5: Produção dos Mananciais da RMSP em 2016		
Sistema Produtor	m³/s	Pop. Atendida (em milhões)
Cantareira (1)	33,0	5,3
Guarapiranga/Billings (5)	15,0	5,6
Alto Tietê (2)	15,0	5,0
Rio Grande (4)	5,0	1,5
Rio Claro (3)	4,0	1,5
Alto Cotia (6)	1,2	0,4
Baixo Cotia (7)	0,9	0,4
Ribeirão da Estiva (8)	0,1	0,0
Total	74,2	19,7

Fonte: Sabesp, 2016

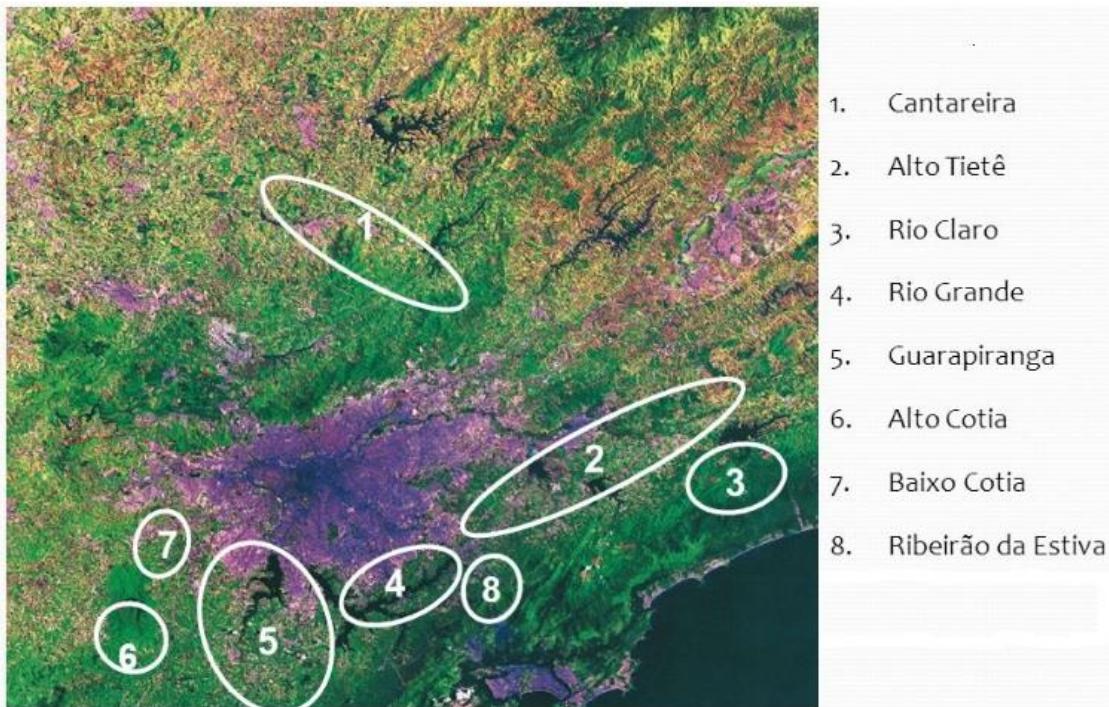


Figura 2 – Localização dos Sistemas Produtores de água da RMSP (Fonte: Sabesp, 2016)

O manancial mais importante em quantidade de água produzida é o Sistema Cantareira, que já foi responsável por garantir metade da água consumida pelos habitantes da RMSP. Após a crise hídrica, a Sabesp remanejou a retirada de água dos sistemas e atualmente o Sistema Cantareira abastece 5,3 milhões de pessoas. Em segundo lugar em ordem de importância estão a Guarapiranga e o Sistema Alto

Tietê, ambos com produção de 15 m³/s.

1.2.2.1. A legislação de proteção aos mananciais

Na década de 1970 foram criadas duas importantes leis estaduais de proteção aos mananciais de São Paulo: as leis nº 895/75 e a 1.172/76, que determinavam que tais áreas deveriam ser protegidas e ter seu território utilizado segundo padrões urbanísticos diferenciados, com baixa densidade de ocupações urbanas.

Os efeitos da aplicação da lei foram contraditórios à sua intenção original. A dinâmica imobiliária decorrente desta legislação, associada à fiscalização ineficiente ou até mesmo conivente, à ação de loteadores clandestinos e à demanda por moradia da população de baixa renda, levaram ao cenário que temos hoje nos mananciais: extensas áreas ocupadas por usos urbanos de alta densidade, sem infraestrutura de saneamento adequada, levando grandes quantidades de esgoto aos rios e represas usados para o abastecimento público (SANTORO; FERRARA; WHATELY, 2009).

Segundo dados do Censo IBGE 2000, em estudo realizado pelo Centro de Estudos da Metrópole, a área urbanizada da porção sul dos mananciais do município de São Paulo era o local de moradia de 971 mil pessoas. Dessas, 204 mil eram moradoras de favelas, número que representava 17,6% do total de população em favelas em São Paulo (SANTORO; FERRARA; WHATELY, 2009).

Buscando criar as condições jurídicas para adequações e enfrentamento de tal situação no Estado de São Paulo, em 1997 uma nova legislação foi proposta: a lei 9.866/97, chamada de Nova Lei de Mananciais, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e também para a recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo (SANTORO; FERRARA; WHATELY, 2009).

CAPÍTULO 2 - O SISTEMA CANTAREIRA

O Sistema Cantareira é um dos maiores sistemas de abastecimento público do mundo. Com uma área produtora de água de aproximadamente 227.950 hectares, produz 33 m³/s, dos quais 31 são produzidos na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba e apenas dois são produzidos na Bacia do Alto Tietê, pelo rio Juquery. Dos 31 m³/s produzidos na Bacia do Piracicaba, 22 vêm dos reservatórios Jaguari-Jacareí, cujas bacias estão inseridas majoritariamente no Estado de Minas Gerais.

O Sistema Cantareira é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 5,3 milhões de pessoas, residentes nas zonas norte, central, parte da leste e oeste da capital e dos municípios de Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Osasco, Carapicuíba e São Caetano do Sul e parte dos municípios de Guarulhos, Barueri, Taboão da Serra e Santo André (SABESP, 2016).

2.1. Caracterização

A área que produz a água que alimenta o sistema abrange 12 municípios (figura 2), oito deles no estado de São Paulo e quatro no estado de Minas Gerais: Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim (estes quatro em Minas Gerais) e Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Mairiporã, Nazaré Paulista, Piracaia e Vargem (no Estado de São Paulo). Os municípios de Joanópolis (SP), Extrema e Itapeva (MG) estão integralmente inseridos nas bacias hidrográficas do Sistema Cantareira. Os demais municípios têm apenas parte de seu território dentro da área de drenagem do Sistema (WHATELY; CUNHA, 2007).

O Sistema Cantareira é responsável pela conexão artificial entre duas bacias hidrográficas, já que faz a transposição entre a Bacia do Piracicaba e a Bacia do Alto Tietê (figuras 3 e 4). Sua área de drenagem tem cerca de 227.950 hectares (tabela 6) e é composta por cinco sub-bacias hidrográficas e seis reservatórios interligados por túneis artificiais subterrâneos, canais e bombas (WHATELY; CUNHA, 2007).

Tabela 6: Área do Sistema Cantareira nos Estados de Minas Gerais e São Paulo

Estado	Áreas (em ha)	% (*)
SP	125.787,2	55,2
MG	102.162,1	44,8

Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007

(*)Em relação à área total do Sistema Cantareira



Figura 3: Localização Sistema Cantareira (Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007)

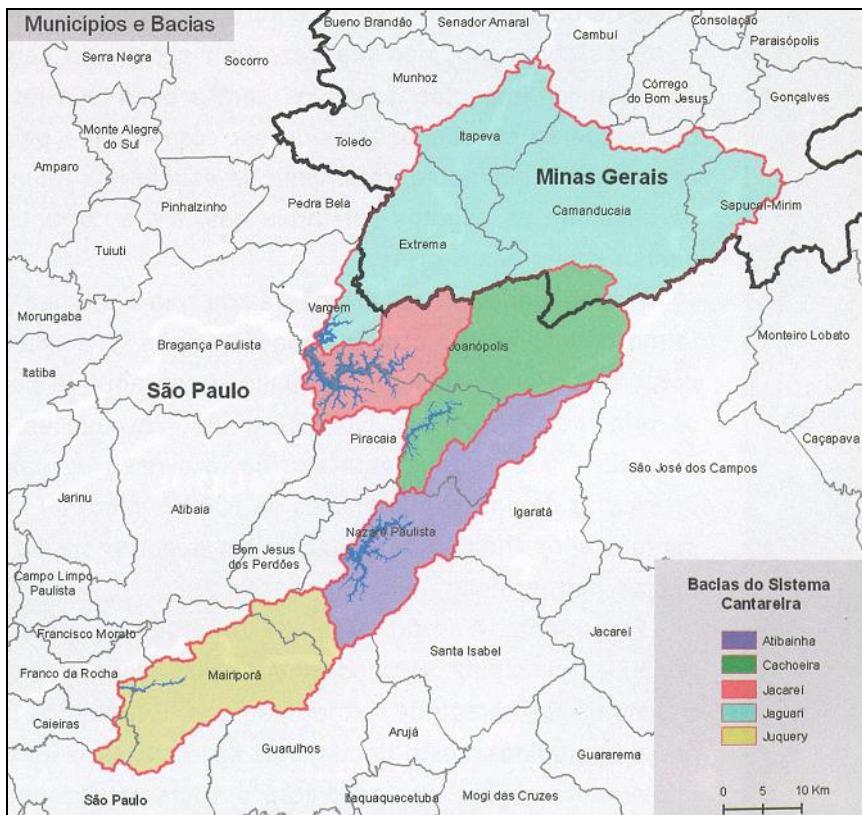


Figura 4: Abrangência do Sistema Cantareira (Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007)

2.1.1. O funcionamento do Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira envolve vazões muito altas (figura 7) e foi construído com o objetivo de garantir o atendimento de parte das demandas para o abastecimento da RMSP e das bacias hidrográficas localizadas a jusante das mesmas. Ele é composto por:

- Cinco reservatórios de regularização de vazões: Jaguari e Jacareí (interligados); Cachoeira; Atibainha e Juquery (ou Paiva Castro);
- Túneis e canais de interligação cobertos, para transferência de água de uma represa para outra mais à jusante;
- Uma Estação Elevatória de Água: a Elevatória de Santa Inês, responsável por recalcar a água dos cinco reservatórios captada no último deles;
- Um reservatório – Águas Claras - o qual, dada a sua capacidade e a vazão por ele veiculada, pode ser considerado “tipo pulmão” com a finalidade de manter o fluxo contínuo de água para a ETA Guaraú;
- Uma estação de tratamento de água: a ETA do Guaraú;

Tabela 7: Capacidade de regularização de vazão de água dos reservatórios do Sistema Cantareira		
Reservatórios	m³/segundo	%
Juquery (Paiva Castro)	2	6,1
Atibainha	4	12,1
Cachoeira	5	15,2
Jaguari/Jacareí	22	66,7
Total Sistema	33	100

Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007.

A operação destas grandes estruturas hidráulicas de regularização de vazões e de adução de água de grande porte comprehende a manobra de um conjunto de válvulas e comportas que permite manejar a transferência de água entre os reservatórios e as descargas a jusante (WHATELY; CUNHA, 2007). Para isso são necessárias regras objetivas a fim de atender às demandas a cada momento e manter estoques de água nos reservatórios para superar situações críticas de

estiagem e/ou propiciar controle de cheias em épocas chuvosas. Tais regras são dadas pelos documentos de outorga do Sistema Cantareira, que foi recentemente renovada em maio de 2017.

As figuras 4^a e 4b representam de forma esquemática as principais estruturas que compõem o Sistema Cantareira, de acordo com o caminho percorrido pela água de montante para jusante, ou seja, do sul de Minas Gerais a São Paulo.



Figura 5a: Representação Esquemática do Sistema Cantareira (Fonte: ANA, 2017)

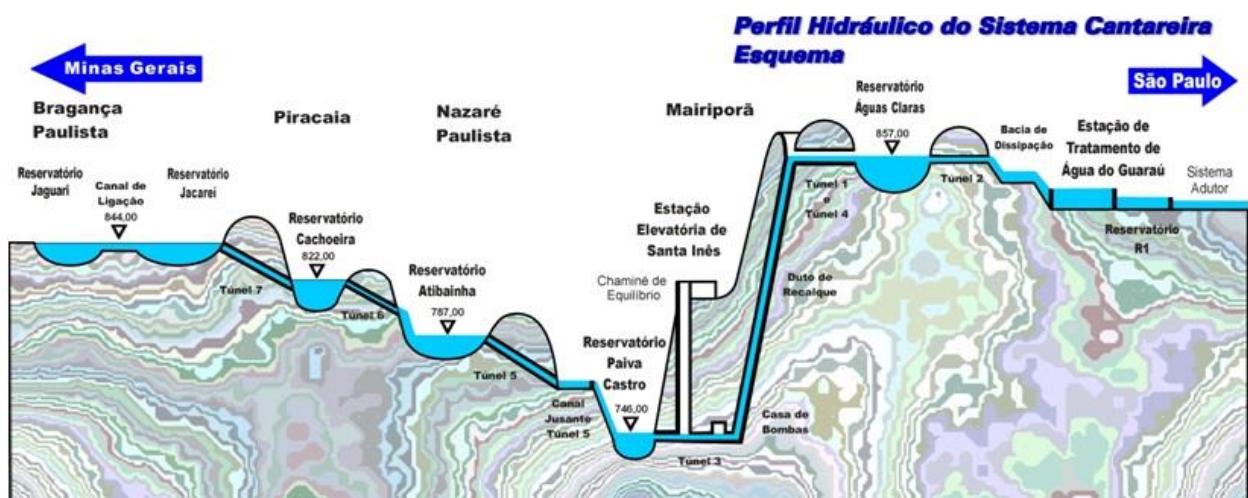


Figura 5b: Perfil Hidráulico do Sistema Cantareira. (Fonte: SUASSUNA, 2017)

2.1.2. Bacias hidrográficas dos reservatórios formadores do Sistema Cantareira

A água produzida pelo Sistema Cantareira é proveniente da rede de drenagem a montante dos cinco reservatórios: Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Juquery. A figura 5 permite a visualização das bacias hidrográficas que compõem o sistema e a tabela 8 apresenta as suas respectivas áreas.

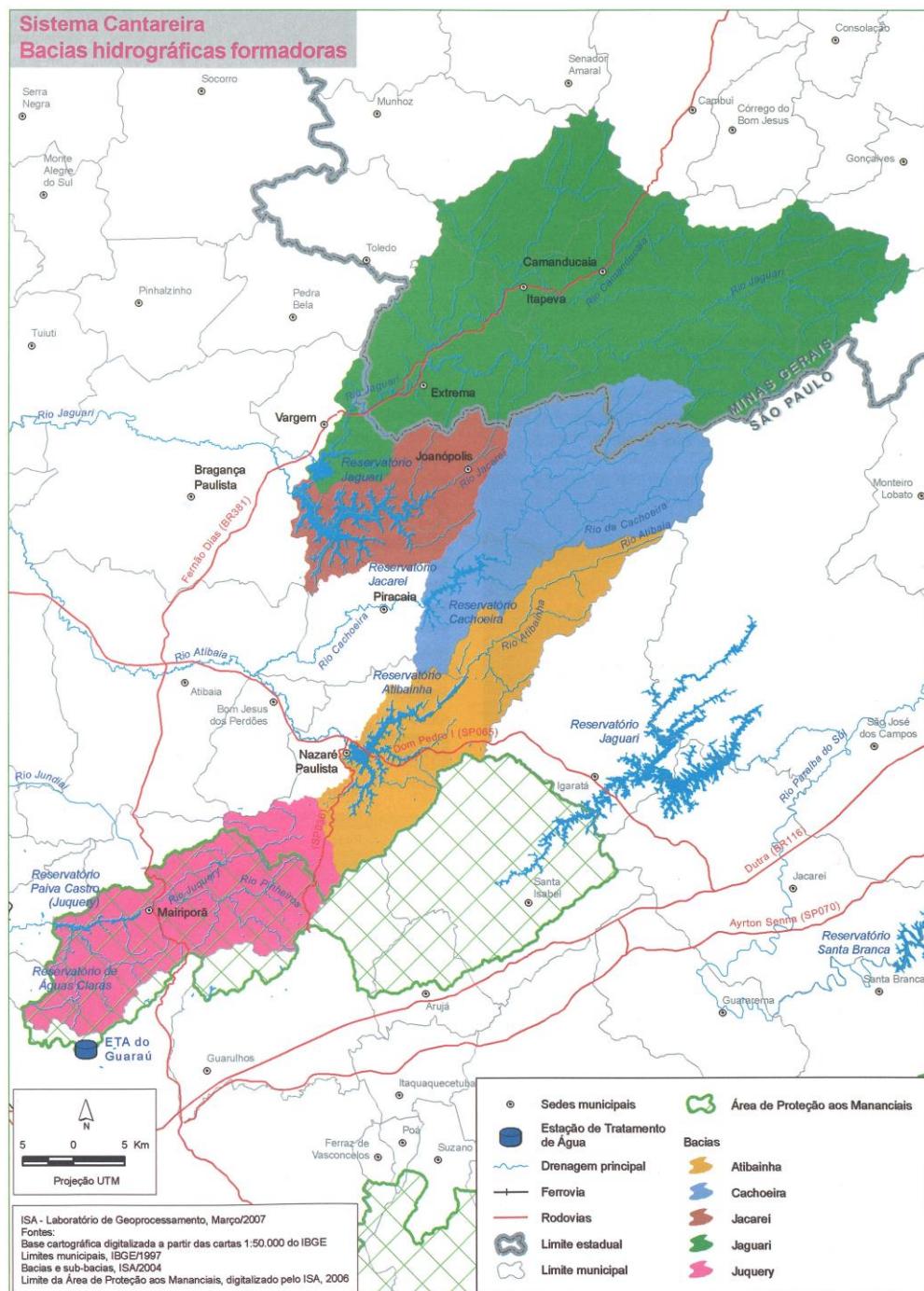


Figura 6: Bacias hidrográficas formadoras do Sistema Cantareira (Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007)

Tabela 8: Área das Bacias formadoras do Sistema Cantareira		
Bacias Hidrográficas	Área (em ha) (1)	% (2)
Atibainha	31.476,9	13,8
Cachoeira	39.167,3	17,2
Jacareí	20.290,7	8,9
Jaguari	103.243,4	45,3
Juquery	33.771,0	14,8
Área Total Sistema Cantareira	227.949,3	100,0

Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007, p. 16
(*) Sobre área total do Sistema Cantareira

2.1.3. Breve histórico do Sistema Cantareira

A implantação do Sistema Cantareira durou quase duas décadas. A construção se deu em duas etapas, e iniciou-se com as obras de captação do Rio Juquery, transpondo o maciço da Serra da Cantareira. O Sistema Produtor de Água Cantareira foi inaugurado em 30 de dezembro de 1973. Sua operação teve início em 1974 com o objetivo de incrementar o abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo, então com aproximadamente 6 milhões de habitantes. Naquele ano, o Ministério das Minas e Energia assinou a outorga do Sistema Cantareira, que permitiria a adução de até 33 m³/s para abastecer a RMSP.

A região que hoje abriga o Sistema Cantareira era, até o final da década de 1960, predominantemente marcada pelas atividades econômicas agropecuárias, que ocupavam intensamente as áreas de várzeas. Com a implantação do Sistema e seus reservatórios, o perfil socioeconômico da região sofreu uma mudança significativa. As áreas férteis e planas foram inundadas e todo o ecossistema foi modificado. Os proprietários de terra foram indenizados pela área inundada, mas grande parte da população acabou migrando para os centros urbanos da região,

entre eles Bragança Paulista, Atibaia e Guarulhos. Alguns proprietários, que permaneceram ao redor dos reservatórios, optaram por desenvolver atividades ligadas ao turismo. Neste processo, grandes áreas de vegetação nativa foram substituídas por gramados e infraestruturas de lazer. (WHATELY; CUNHA, 2007)

Além da implantação do Sistema, a construção e posterior duplicação da Rodovia Dom Pedro I - que liga a região Campineira ao Vale do Paraíba e Litoral Norte, atravessando o reservatório de Atibainha em Nazaré Paulista - e a duplicação da Rodovia Fernão Dias, exerceram forte influência regional e modificaram sua dinâmica socioeconômica e socioambiental. Estas importantes rodovias abriram o território para o transporte de mercadorias e matérias primas, instalação de indústrias de grande porte e especulação imobiliária.

Novas áreas industriais estão sendo implantadas à beira das rodovias, principalmente em Atibaia, Bragança Paulista e Extrema (MG). Além da localização privilegiada para a instalação de empresas, a proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo faz com que a região, em especial a área dos mananciais, caracterizadas por belas paisagens, seja extremamente atraente para o mercado imobiliário. As atividades de agropecuária vêm cedendo lugar a empreendimentos imobiliários residenciais e às atividades de silvicultura de Pinus e Eucalipto (WHATELY; CUNHA, 2007).

2.2. Visão da área de abrangência do Sistema Cantareira

2.2.1. População

A população residente na região do Sistema Cantareira, em 2006, era estimada em 180 mil pessoas, das quais 97 mil residiam no estado de Minas Gerais e 83 mil em São Paulo. Os dois municípios com as maiores populações na área do Sistema eram Camanducaia/MG, com 62,5 mil habitantes, e Mairiporã, com 57,8 mil (WHATELY; CUNHA, 2007).

Em 2016, a estimativa de população total residente nos municípios do Sistema Cantareira (não apenas a população residente dentro das bacias hidrográficas) pode ser visualizada na tabela 9.

Tabela 9: Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2016

Camanducaia	22.007
Extrema	33.729
Itapeva	9.529
Sapucaí-Mirim	6.796
Bragança Paulista	162.435
Caieiras	97.016
Franco da Rocha	147.650
Joanópolis	12.837
Mairiporã	93.981
Nazaré Paulista	17.959
Piracaia	26.841
Vargem	10.000

Fonte: IBGE. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

2.2.2. Saneamento

Os dados apresentados na tabela 10 trazem a situação do saneamento nos municípios como um todo e não apenas das porções dos mesmos inseridas no sistema, no que diz respeito a abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. Pode-se verificar que a maior parte do esgoto produzido na região é apenas coletado, porém não passa por tratamento.

No município de Camanducaia - o mais populoso do sistema, todo o esgoto produzido na zona urbana e no distrito turístico de Monte Verde é despejado sem qualquer tratamento nos Rios Camanducaia e Jaguari, ambos formadores dos reservatórios usados para abastecimento da RMSP, visto que em 2014 o município

conta com 0% de tratamento de esgoto, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Este índice pode ser verificado também nos demais municípios mineiros (Itapeva, Extrema e Sapucaí-Mirim) e em Franco da Rocha e Francisco Morato, em SP.

Em Mairiporã, existe coleta de apenas 35% do esgoto produzido e tratamento de 65% do total coletado, o que significa que apenas cerca de 22% de todo o esgoto do município é tratado. O reservatório Paiva Castro é o destino do restante do esgoto. Importante ressaltar que o rio Juquery, bem como todos os seus afluentes até a barragem da Sabesp enquadram-se na Classe I, o que significa que suas águas são destinadas ao abastecimento doméstico sem tratamento prévio ou com simples desinfecção, e que proíbe o despejo de qualquer tipo de lançamento de esgoto, mesmo que tratado, nestes corpos d'água (FUSP, 2009).

Tabela 10: Situação do saneamento nos municípios do Sistema Cantareira em 2014

Município	Estado	Água	Esgoto				Resíduos Sólidos Domiciliares (RDOs)		
		População atendida com abast. de água (hab.)	População atendida com esgotamento sanitário (hab.)	Índice de coleta de esgoto (%)	Índice de trat. de esgoto (%)	Os RDOs coletados são enviados para outro município?	Município(s) de destino de RDOs exportado	Há coleta seletiva no município?	
Camanducaia	MG	16.071	16.071	55,5	0	Sim	Pouso Alegre/MG	Não	
Extrema	MG	29.483	29.483	63,3	0	Não		Sim	
Itapeva	MG	4.862	4.862	66,8	0	Sim	Pouso Alegre/MG	Não	
Sapucaí-Mirim	MG	4.048	4.048	68,0	0	Sim	Tremembé/SP	Não	
Bragança Paulista	SP	148.298	131.626	67,3	97,7	Sim	Paulínia/SP	Sim	
Francisco Morato	SP	155.039	83.084	33,8	0				
Franco da Rocha	SP	137.936	92.747	47,4	0	Sim	Caieiras/SP	Sim	
Joanópolis	SP	8.602	7.995	68,7	96,3	Não		Sim	
Mairiporã	SP	70.737	38.866	34,8	63,0				
Nazaré Paulista	SP	6.453	2.391	26,1	63,2	Sim	Santa Isabel/SP	Não	
Piracaia	SP	18.042	13.542	55,2	34,9	Sim	São Paulo/SP	Não	
Vargem	SP	4.748	2.904	52,1	18,7	Não		Não	

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 2016

2.2.3. Uso do solo na região do Sistema Cantareira

A análise do uso e ocupação do solo, obtido através da interpretação de imagens de satélite, é um instrumento para diagnosticar a situação de conservação ambiental de uma determinada região, pois possibilita quantificar os diversos usos existentes. Em bacias hidrográficas utilizadas para abastecimento público, as alterações provenientes de atividades podem ser bastante negativas para produção de água de qualidade e em quantidade adequadas. A análise do uso do solo permite verificar de que forma estas atividades estão contribuindo positiva ou negativamente para a qualidade ambiental. Isto porque, a urbanização e a ocupação por atividades econômicas diversas, ao serem implantadas em áreas impróprias e sem planejamento, acabam prejudicando a capacidade de um manancial produzir água.

Em 2006, o Instituto Socioambiental publicou o Diagnóstico do Sistema Cantareira, no qual trouxe os dados sobre o uso e ocupação do solo na área do Sistema, a partir da interpretação de imagens de satélite LandSat 7 ETM de 2003. Os dados de uso do solo na região, segundo o referido estudo, podem ser visualizados na tabela 11 e na figura 7

A região do Sistema Cantareira era caracterizada principalmente por usos não urbanos, diferentemente dos outros principais mananciais de abastecimento público da RMSP, como a Guarapiranga e a Billings. Apesar disso, é uma região já bastante alterada por atividades econômicas desenvolvidas ali nos séculos passados, como o café e a agropecuária. Os dados permitem verificar que mais da metade do território do sistema é ocupado por áreas de campos antrópicos, que compreendem pastagens, terrenos abandonados e sem usos definidos. Somando-se as áreas de agricultura, mineração e demais usos antrópicos, chega-se a mais de 70% do território. (WHATELY; CUNHA, 2007)

Em 2003, a área total ocupada pelas diversas formas de urbanização - ocupação dispersa, de média e alta densidade e condomínios – era de 7.435 hectares, o que correspondia a 3,3% do território ocupado pelo Sistema Cantareira. A ocupação dispersa era a categoria com maior área, e consiste em residências dispersas,

condomínios fechados, chácaras de recreio, pequenos núcleos urbanos. As áreas cobertas por vegetação natural – incluindo mata atlântica nos diferentes estágios de regeneração, campos de altitude e cerrado - ocupavam apenas 21% da área total do Sistema. Tais remanescentes concentravam-se nas áreas mais altas e íngremes, onde encontram-se as nascentes de alguns dos principais rios formadores das represas. (WHATELY; CUNHA, 2007)

Tabela 11: Uso do Solo no Sistema Cantareira em 2003		
Classe de Uso do Solo	Área (em ha)	%(*)
Ocupação Urbana Alta Densidade	649,1	0,3
Ocupação Urbana Média Densidade	1.167,1	0,5
Ocupação Dispersa	5.431,2	2,4
Condomínio	187,8	0,1
Agricultura	4.249,3	1,9
Campo Antrópico	117.723,5	51,6
Indústria	133,2	0,1
Lazer	6,2	0,0
Mineração	119,6	0,1
Reflorestamento	32.984,0	14,5
Solo Exposto	2.987,9	1,3
Campo de Altitude	598,3	0,3
Campo Cerrado	141,2	0,1
Várzea	336,8	0,1
Vegetação Secundária em estágio médio ou inicial	16.717,7	7,3
Vegetação Secundária em estágio avançado ou Primária	30.070,1	13,2
Reservatório	6.497,7	2,9
Água (Lagos, Lagoas)	221,4	0,1
Afloramento Rochoso	119,9	0,1
Nuvem	4.124,2	1,8
Sombra	3.483,0	1,5
Usos Urbanos	7.435,1	3,3
Usos Antrópicos	158.203,7	69,4
Vegetação Natural	47.864,3	21,0
Corpos D'água	6.719,2	2,9
Outros	7.727,1	3,4
TOTAL	227.949,3	100,0

Fonte: WHATELY; CUNHA, 2007, p. 23

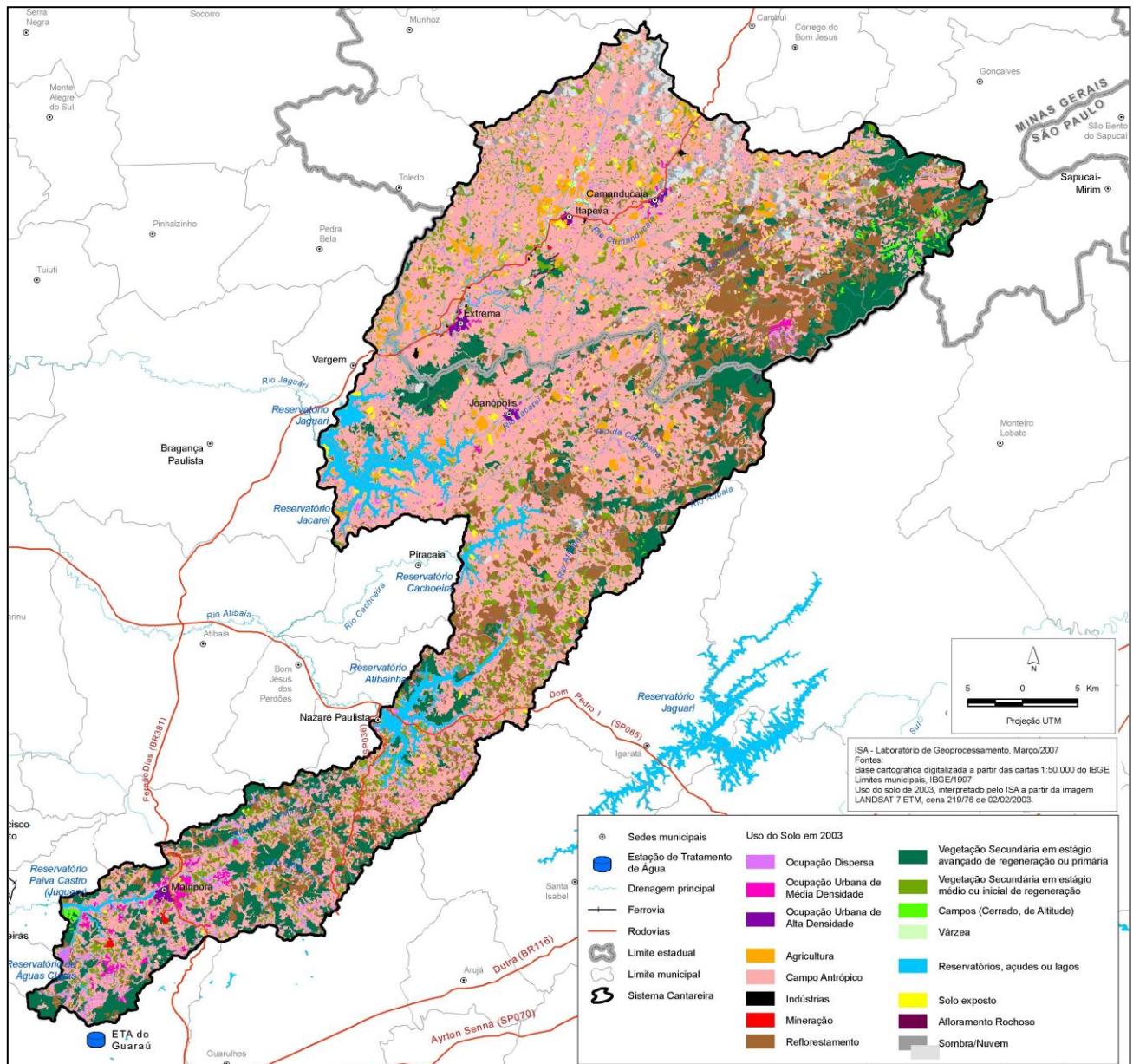


Figura 7: Uso do solo no Sistema Cantareira em 2003 (Fonte: WHATELY; CUNHA,

O mesmo estudo avaliou a evolução do uso do solo no período de 1989 a 2003, e identificou as dinâmicas de alteração do território neste período. Segundo o Diagnóstico do ISA, pode-se observar que, ainda que a região do Sistema Cantareira não conte com uma urbanização expressiva, a expansão urbana vem ocorrendo com certa velocidade e muitas vezes sobre áreas impróprias, como são as áreas com remanescentes florestais.

No período entre 1989 e 2003, a área ocupada por usos urbanos cresceu 33,5% na região do Sistema Cantareira, grande parte (70%) sobre áreas de campo antrópico (pastagens e áreas sem uso aparente). Outro dado relevante é o que mostra que o desmatamento continuava a ocorrer na região, já que no período entre 1989 e 2003,

3.184 hectares de mata atlântica foram suprimidos, o que representa uma perda de 6,3% em relação ao existente em 1989 (WHATELY; CUNHA, 2007).

Os resultados do Diagnóstico produzido pelo ISA apontaram um conjunto de situações que foram compreendidas como ameaças ao Sistema Cantareira: grandes áreas ocupadas por campos antrópicos, associadas a duas dinâmicas importantes de alteração do território: a expansão do reflorestamento e das atividades industriais e a expansão urbana. Naquele momento, estando ainda em vigor o Código Florestal de 1965, levantou-se que 70% das chamadas Áreas de Preservação permanente (APPs) no entorno dos rios e corpos d'água estavam ocupadas por usos desconformes com a legislação (WHATELY; CUNHA, 2007).

Havia o entendimento ainda que que faltavam áreas legalmente protegidas, visto que as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) existentes na região não estavam regulamentadas e, portanto, tinham pouco efeito de proteção ou regramento do uso do território. A esta ausência de instrumentos de ordenamento territorial somava-se aos baixos índices de coleta e principalmente de tratamento de esgoto nos municípios da região, com consequente piora nos índices de qualidade da água dos principais rios formadores do no período de 1989 a 2003. E, ao mesmo tempo, havia a crescente demanda da RMSP por água, sem que houvessem políticas de controle desta demanda (WHATELY; CUNHA, 2007).

Em 2010, o Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ publicou os resultados de outro levantamento de uso e ocupação do solo no Sistema Cantareira. A chave de interpretação não é a mesma utilizada no estudo do ISA e desta forma não é possível comparar os resultados. Pode-se, porém, visualizar como o território vem sendo usado nesse período mais recente (Tabela 12).

Percebe-se a intensa presença da silvicultura no território da região, uma atividade econômica altamente demandante de água. Em relação aos números apresentados no estudo do ISA e assumindo que poderíamos fazer o exercício de comparação nesta categoria de uso e ocupação do solo, nota-se um aumento importante da área ocupada pelas manchas urbanas.

Tabela 12: Uso do solo no Sistema Cantareira em 2010

Classes de uso e ocupação	Área (hectares)	%
Cobertura florestal	96.347,8	42,1
Pastagens	88.834,0	38,8
Silvicultura de eucalipto	27.547,1	12,0
Manchas urbanas	9.413,7	4,1
Lagos e reservatórios	6.806,1	3,0
TOTAL	228.948,7	100,0

Fonte: INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS - IPÊ, 2017

Vale dizer que três novas unidades de conservação de proteção integral foram criadas em 2010 no Estado de São Paulo, e o território do Sistema Cantareira está total ou parcialmente inserido nas áreas das seguintes UCs (figura 5): Parque Estadual do Itapetinga, Parque Estadual do Itaberaba, Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, Área da Pedra Grande, PES Turístico da Cantareira, PES Juquery, APA Rios Piracicaba e Juqueri-Mirim, APA Sistema Cantareira e APA Fernão Dias (IPÊ, 2017).

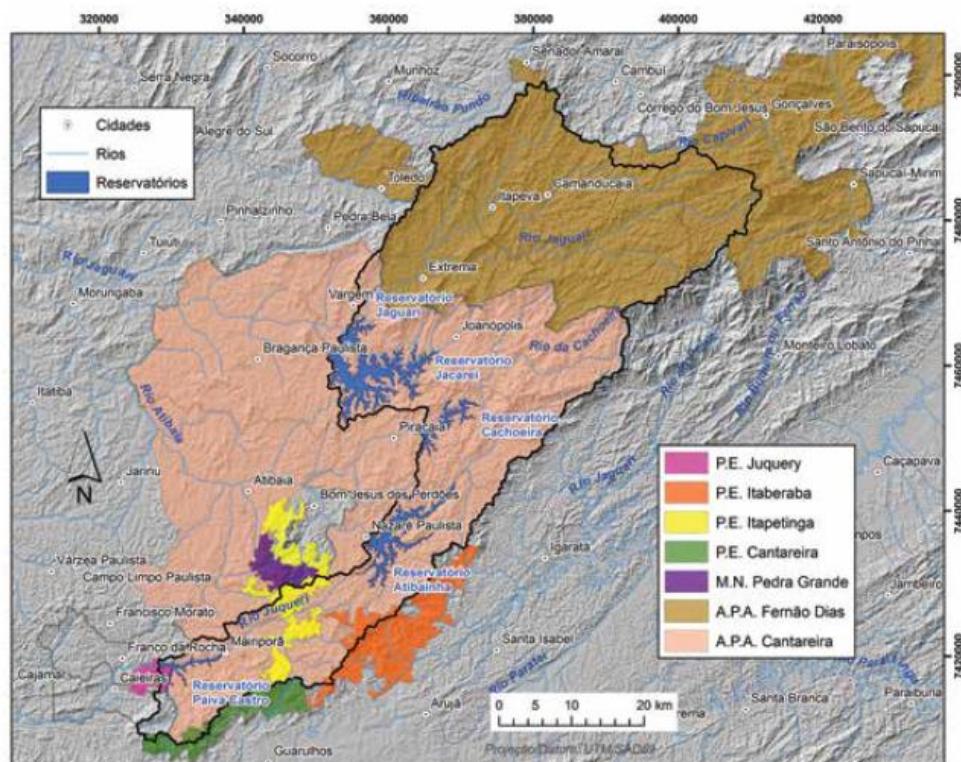


Figura 8: Unidades de Conservação na região do Sistema Cantareira (Fonte: IPÊ, 2017)

2.3. A gestão institucional e os instrumentos legais de proteção dos recursos hídricos no Sistema Cantareira

Os estudos sobre escalas ajudam numa melhor compreensão dos impactos sobre a governança e políticas regionais, dos impactos nas políticas urbanas e metropolitanas bem como nas interconexões ambientais dos espaços urbanos e ambientais e a pressão sobre determinados recursos naturais. A sociedade urbana é resultado das dinâmicas e fluxos sócio espaciais e ambientais. Não há uma “escala” específica para estudarmos as questões ambientais, mas sim um “aninhado de escalas” que são formadas por processos sociais e ecológicos específicos e que interagem incessantemente (SCATENA, 2015).

No caso do Sistema Cantareira, pode-se observar esse “aninhado de escalas” relacionando-se quando se trata da gestão daquele território e de seus recursos. Aproximadamente 5% da população do Brasil depende da água produzida nesta região, visto que além das pessoas abastecidas pela água captada diretamente nos reservatórios do sistema, cerca de outros 5 milhões de moradores das cidades localizadas nas Bacias Hidrográficas dos Rio Piracicaba, Capivari e Jundiaí dependem da água cujas nascentes encontram-se nos limites da área de drenagem do Sistema Cantareira (COBRAPE, 2011).

O fato da bacia do Cantareira ser formada por cinco bacias hidrográficas interligadas artificialmente cria uma unidade territorial que não é abrangida inteiramente por nenhum órgão de gestão dos recursos hídricos. Parte do Sistema está inserido em uma bacia federal (a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e parte em uma bacia estadual (Bacia Hidrográfica do Alto Tietê). Apenas parte do território - o reservatório de Paiva Castro e sua bacia de contribuição (Juquery) – é protegido pela legislação paulista de proteção aos mananciais da década de 70, uma vez que grande parte de suas sub-bacias estão fora dos limites da Grande São Paulo e, parte do sistema (45%) localiza-se no estado de Minas Gerais. Para os demais reservatórios e suas respectivas bacias de contribuição – que produzem a maior parte da água do sistema – não incide hoje nenhuma legislação específica de proteção aos mananciais.

Apesar da importância estratégica desta região para o Estado de São Paulo e para o país, as características deste território não estão refletidas adequadamente nas leis e políticas de gestão de recursos hídricos, tanto federais quanto estaduais. Não se criou, até o momento, nenhum órgão ou instância que zele pela totalidade do Sistema. A Sabesp, como concessionária do serviço de captação e abastecimento de água, é também a operadora do Sistema, e é quem decide, no cotidiano, se as comportas dos reservatórios serão abertas ou fechadas e faz a regulação das vazões. Desde 2004, o documento de outorga de uso do Sistema, dado conjuntamente pela ANA e pelo DAEE, determina parâmetro e regras operacionais, diferentemente dos primeiros 30 anos de operação do Sistema.

No quadro 1 pode-se visualizar as principais instituições envolvidas na gestão do Sistema Cantareira, com suas respectivas atribuições.

Quadro 1: Principais instituições responsáveis pela gestão do Sistema Cantareira e suas respectivas atribuições

ESFERA FEDERAL	<u>ANA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS</u>	A ANA é uma agência reguladora, autárquica e vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Entre suas principais atribuições estão: disciplinar, em caráter normativo, a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos; outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União e fiscalizar o cumprimento da outorga; elaborar estudos técnicos e estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos para a gestão dos recursos hídricos.
ESFERA ESTADUAL	<u>GOVERNOS DOS ESTADOS DE SÃO PAULO E MINAS GERAIS</u>	Órgãos da administração direta com poder de tomada de decisão sobre as políticas de gestão de recursos hídricos. Responsáveis por decretar medidas de controle do consumo da água, tais como: racionamento, taxas, multas e benefícios, na medida de suas competências estabelecidas em lei
	<u>SABESP COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO</u>	A SABESP é uma empresa de economia mista, e sua principal atribuição é a prestação de serviços de saneamento básico ao Estado de São Paulo, com vistas à sua universalização. Compreende atividades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
	<u>COPASA MG COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS</u>	A COPASA MG é uma empresa de economia mista. Sua principal atividade é a prestação de serviços em abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. Compete à COPASA o planejamento, a implantação, a ampliação, a operação e a manutenção dos sistemas públicos em cumprimento aos Planos Municipais de Saneamento, aos contratos com o titular, às normas de regulação e às demais normas vigentes.

<u>SSRH SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS</u>	São atribuições da secretaria o planejamento e a execução das políticas estaduais de recursos hídricos e de saneamento básico em todo o território do Estado de São Paulo, incluindo o desenvolvimento, o controle, a regularização, a conservação e a recuperação dos recursos hídricos, e a captação, a adução, o tratamento e a distribuição de água.
<u>DAEE DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA</u>	O DAEE é uma autarquia estadual à qual compete, entre outras atribuições, estudar o regime dos cursos d'água existentes no estado, tendo em vista o seu aproveitamento para diversos usos; elaborar o planejamento geral e os planos parciais sobre obras e serviços que devam ser submetidos à aprovação do governo; elaborar projetos e executar a construção das obras de aproveitamento, derivação ou regularização dos cursos de água; examinar e instruir os pedidos de concessão ou autorização para uso da água ou para aproveitamento de força hidráulica; além de examinar os projetos, dar assistência técnica e fiscalizar concessionários ou permissionários.
<u>CBH COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA PCJ (PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ) E COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ</u>	Os comitês são colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas. Suas principais funções são: participar na definição das ações e dos programas; aprovar e acompanhar a execução do plano de bacias; criar câmaras técnicas para acompanhar pedidos de outorga; discutir e deliberar sobre projetos e orçamentos a serem executados; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos no âmbito da sua área de atuação; submeter, obrigatoriamente, os planos diretores de recursos hídricos da bacia hidrográfica a audiência pública e desenvolver e apoiar iniciativas em educação ambiental.
<u>ARSESP AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO</u>	A ARSESP é uma agência reguladora estatal com atribuição de regular, controlar e fiscalizar, entre outros, os serviços públicos de saneamento básico de titularidade estadual, inclusive com relação às questões tarifárias e de contratos de prestação de serviços de fornecimento de água e tratamento de esgotos.
<u>ARSAE AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS</u>	A ARSAE é uma agência reguladora estatal com atribuição de regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos municípios atendidos pelas concessionárias, além de editar, fiscalizar e orientar o cumprimento das normas técnicas.
<u>CETESB COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO</u>	A CETESB é um órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, pela fiscalização, pelo monitoramento e pelo licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.
<u>SEMAD SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS</u>	A SEMAD é um órgão do Governo do estado de Minas gerais responsável por formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos e articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais.
<u>IGAM INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS</u>	O IGAM é uma autarquia do Governo estadual de Minas Gerais responsável por planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas de Minas Gerais. O gerenciamento é feito por meio da outorga de direito de uso da água, do monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, dos planos de recursos hídricos, bem como da consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e Agências de Bacia.

ESFERA MUNICIPAL	PREFEITURAS	Órgãos das administrações municipais com poder de tomada de decisão sobre as políticas de saneamento e de uso e ocupação do solo. No caso de abastecimento de água e esgoto, pode firmar contrato com empresa concessionária. A coleta e a destinação de resíduos, bem como a microdrenagem do município sempre estiveram a cargo da prefeitura.
-------------------------	-------------	--

Fonte: Adaptado e completado pela autora com informações da COPASA, ARSAE e SEMAD, a partir de informações da Artigo 19 (2015).

2.3.1. Legislação incidente

Além da legislação de proteção aos mananciais, que regulamenta basicamente uso e ocupação do solo, incidem sobre a região normas federais e estaduais, de São Paulo e de Minas Gerais, relativas à gestão e proteção dos recursos hídricos, das florestas, à criação e gestão de unidades de conservação, ao licenciamento de atividades potencialmente prejudiciais ao meio ambiente, ao parcelamento do solo urbano e aos crimes ambientais, conforme o quadro 2.

Quadro 2: Legislação Ambiental básica aplicável à Região do Sistema Produtor de Água Cantareira Federal	
Número e Ano (ordem cronológica)	Assunto
Lei Federal nº 6.766 de 1979	Parcelamento do solo urbano
Constituição Federal de 1988	Artigos 22, 23, 24 e 225 (Capítulo do Meio Ambiente)
Decreto Federal nº. 750 de 1993	Regula o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.
Resolução CONAMA nº 01 de 1994.	Regula o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica no Estado de S. Paulo.
Lei Federal nº 9.433 de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Lei Federal nº 9.605 de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - "Lei de Crimes Ambientais".
Resolução CNRH nº 12 de 2000	Define critérios para o enquadramento de corpos d'água em classes, segundo seu uso preponderante
Resolução CNRH nº 16 de 2000	Define regras e critérios para outorga de uso de recursos hídricos
Lei Federal nº 9.985 de 2000	Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC
Resolução CNRH nº 17 de 2001	Estabelece diretrizes complementares para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas
Decreto Federal nº 4.340 de 2002	Regulamenta a Lei nº 9985/00
Resolução CONAMA nº 302 de 2002	Define limites para áreas de preservação permanente (APPs) no entorno de reservatórios de água
Resolução CONAMA nº 303 de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs
Resolução CONAMA nº 357 de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes

Resolução CONAMA nº 369 de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP
Lei Federal nº 11.428 de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências
Lei Federal nº 11.445 de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico nacional
Lei Federal nº 12.651 de 2012	Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. (Revisa e revoga do código de 1965)
Estado de São Paulo	
Número e Ano	Assunto
Lei Estadual nº 898 de 1975	Proteção aos Mananciais
Lei Estadual nº 1.172 de 1976	Proteção aos Mananciais
Decreto nº 8.468 de 1976	Estabelece, dentre outras disposições, as classes de uso da água no Estado e define os seus respectivos parâmetros de qualidade
Constituição do Estado de São Paulo de 1989	Artigos sobre Meio Ambiente, Recursos Naturais e Saneamento (art. 191 a 204)
Lei Estadual nº 7.663 de 1991	Institui a Política e o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
Lei Estadual nº 9.034 de 1994	Estabelece o Primeiro Plano Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Lei Estadual nº 9.866 de 1997	Estabelece nova lei de Proteção aos Mananciais do Estado de São Paulo
Portaria DAEE nº 1213 de 2004	Nova outorga do Sistema Cantareira
Lei Estadual nº 12.183 de 2005	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências.
Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 1 de 2005	Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.
Resolução SMA nº 32 de 2014	Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo.
Lei Estadual nº 15.684 de 2015	Dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental – PRA - das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 2012 no âmbito do estado de São Paulo.
Lei Estadual nº 15.790 de 2015	Declara a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Juquery (APRM–AJ) como manancial de interesse regional destinado ao abastecimento público.
Decreto Estadual nº 61.792 de 2016	Regulamenta o Programa de Regularização Ambiental - PRA no Estado de São Paulo, instituído pela Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015.
Estado de Minas Gerais	
Número e Ano	Assunto
Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989	Artigos sobre Meio Ambiente, Recursos Naturais e Saneamento
Lei Estadual nº 13.199 de 1999	Institui a Política e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Decreto nº 41.578 de 2001	Regulamenta a Lei nº 13.199/99
Lei Estadual nº 14.309 de 2002	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado
Deliberação Normativa COPAM nº 76 de 2004	Dispõe sobre a interferência em áreas consideradas de Preservação Permanente e dá outras providências
Decreto nº 44.046 de 2005	Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado

Fonte: Adaptado e completado pela autora, a partir de WHATELY; CUNHA, 2007.

2.3.2. Nova Outorga do Sistema Cantareira

Desde a sua construção e início de operação, a outorga do Sistema Cantareira foi renovada pela primeira vez em agosto de 2004, por meio da Portaria DAEE nº 1213/2004 (SÃO PAULO, 2004), após encerrados os 30 anos de validade da anterior. A nova outorga, que tinha prazo de validade de dez anos, formalizou regras e procedimentos operacionais, que antes se davam através de negociações entre os municípios e a Sabesp, trazendo maior transparência ao processo e garantias para as partes envolvidas. Instituiu a gestão compartilhada e trouxe garantias para as regiões abastecidas pela água produzida na região, que incluem porções das bacias hidrográficas do Alto Tietê e do Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ). Entre as principais garantias estão: definição de uma vazão máxima de água que pode ser retirada da porção do sistema inserido na bacia do Piracicaba; o estabelecimento de um banco de águas; definição de metas de tratamento de esgoto nos municípios do PCJ; e o monitoramento destas ações pela Agência Nacional de Águas – ANA, Departamento de águas e energia elétrica de São Paulo - DAEE e os dois comitês das respectivas bacias hidrográficas.

A nova licença previa a retirada de, no máximo, 31 mil litros por segundo de água pela Sabesp, para abastecimento da RMSP, e 5 mil litros por segundo para as bacias PCJ. O mínimo volume de água a ser revertido para a RMSP era de 24,8 mil litros/s e 3 mil litros/s para o PCJ. O banco de águas permite o armazenamento do volume não utilizado no período de chuvas para uso em períodos de estiagem, ou seja, funciona como uma poupança para as regiões utilizarem em períodos mais críticos. Para monitorar o banco de águas, a ANA e o DAEE passaram a emitir, desde agosto de 2004, comunicado conjunto informando à SABESP e ao Comitê PCJ o saldo para o mês subsequente, a partir da contabilização dos volumes não utilizados a que cada região tem direito, para posterior compensação.

Através da nova outorga, a Sabesp ficou encarregada de firmar, em conjunto com os municípios e demais entidades operadoras dos serviços de saneamento na área de atuação do Comitê PCJ, um Termo de Compromisso com estabelecimento metas a serem cumpridas até 2014 – ano de renovação da outorga - de tratamento de

esgotos urbanos, controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água e ações que contribuam para a recarga do lençol freático. O não cumprimento das metas poderia acarretar na não renovação da outorga (SÃO PAULO, 2004).

O volume útil operacional dos reservatórios, que é a diferença entre o volume máximo operacional (cota máxima para a operação do reservatório) e o volume mínimo operacional (cota mínima necessária para a operação do reservatório) sofreu alterações com a nova outorga. O volume mínimo foi rebaixado, o que resultou em aumento do volume útil operacional e passou a permitir que, em períodos de estiagem, haja retirada de água dos reservatórios até mais próximos do seu esvaziamento (WHATELY; CUNHA, 2007).

A outorga do Sistema Cantareira para a Sabesp foi renovada em 29 de maio de 2017, após quatro anos de discussão. Tem validade até 2027 e foi formalizada por dois atos conjuntos das duas autoridades outorgantes, ANA e DAEE. O primeiro ato foi uma resolução conjunta ANA/DAEE de outorga de direito de uso de recursos hídricos e o segundo ato foi uma resolução conjunta ANA/DAEE dispondo sobre as condições para a operação dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro, integrantes do Sistema Cantareira (ANA; SÃO PAULO, 2017a e 2017b).

A outorga atual estabelece faixas de operação do sistema dependentes do volume dos reservatórios, com a qual é associada uma vazão de retirada, com restrição crescente no sentido da menor reserva acumulada. No caso de volume igual ou superior a 60%, a captação é normal, de 33 m³/s. O total captado vai sendo reduzido de acordo com o diminuição do volume nas quatro faixas seguintes (atenção, alerta, restrição e especial), caindo para até 15,3 m³/s quando o volume do sistema estiver abaixo de 20% (faixa especial). A outorga adota a premissa da sazonalidade como característica para operação do sistema, admitindo vazões permitidas de retirada distintamente estabelecidas com base na definição do período hidrológico, seja seco - baixas precipitações esperadas: inicia-se em 1º de junho e finda em 30 de novembro do mesmo ano - ou úmido - altas precipitações esperadas: inicia-se em 1º de dezembro de um ano e finda em 31 de maio do ano seguinte. A

outorga considera apenas a quantidade de água e não sua qualidade. Outra mudança em relação à outorga de 2004 é que a nova concessão não prevê o acompanhamento de situações emergenciais pelos Comitês das Bacia PCJ e AT (Alto Tietê), DAEE e ANA, que serão apenas comunicados sobre a situação (ANA; SÃO PAULO, 2017a e 2017b).

CAPÍTULO 3 - O SISTEMA CANTAREIRA E A CRISE HÍDRICA DE 2014-2015

A crise hídrica no Estado de São Paulo foi o nome dado ao período crítico, iniciado em 2014, durante o qual os níveis dos reservatórios caíram e a oferta de água foi reduzida, atingindo níveis preocupantes e de abrangência não observada anteriormente na região. O sistema produtor mais afetado foi o Sistema Cantareira, que já chegou a fornecer água para 8,8 milhões de pessoas mas no ápice da crise hídrica esse número caiu para 5,3 milhões de habitantes. Em maio de 2014 foi autorizado o uso da 1^a cota da “reserva técnica” do Sistema, conhecido como “volume morto”, e em novembro do mesmo ano foi concedida a autorização para uso da 2^a cota (figura 9). No total, a reserva técnica soma cerca de 480 bilhões de litros de água localizados abaixo das estruturas de operação dos reservatórios e acessíveis apenas por bombeamento (ANA, 2017).

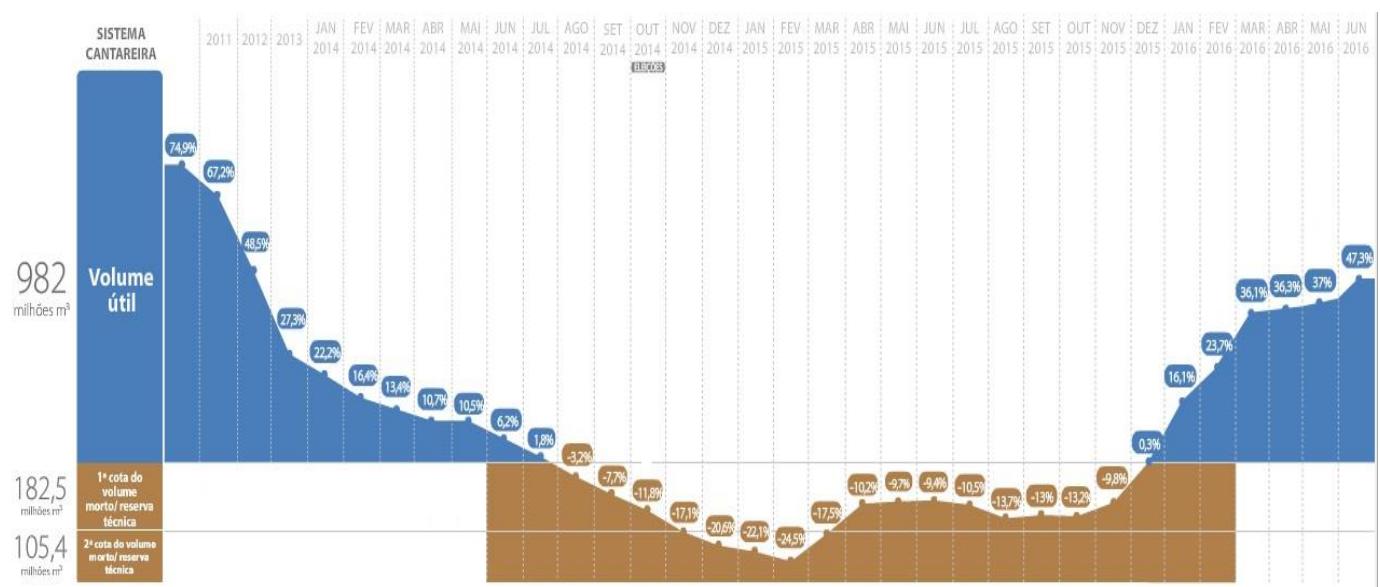


Figura 9: Variação no nível do Sistema Cantareira no período de 2011 a 2016 (Adaptado pela autora a partir de IDS, 2016).

Não há uma delimitação precisa deste período caracterizado como de “crise”, já que os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos demoraram a reconhecer oficialmente a situação como tal. Pode-se dizer que a crise teve início no começo de 2014, já que em fevereiro deste ano foi criado o Grupo Técnico de Assessoramento à Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira),

“em decorrência da estiagem na Região Sudeste e das perspectivas de seu agravamento (...) com a participação de representantes da ANA, do DAEE, da Sabesp, do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Comitê PCJ) e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). O GTAG-Cantareira foi criado com a finalidade de assessorar a administração do armazenamento de água do Sistema Cantareira no atual período hidrológico desfavorável.” (ANA, 2017).

E, que ela perdurou até o final de 2015 ou início de 2016, visto que em Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 151, os reguladores do Sistema Cantareira cancelaram as autorizações para uso das reservas técnicas, devido à “recuperação dos volumes do Sistema Cantareira observada nos meses de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016.” (ANA; SÃO PAULO, 2016).

Em pesquisa intitulada “Crise hídrica e a mídia” (IDS; IEE/USP, 2015), na qual foram apresentadas e classificadas 503 notícias do período de janeiro de 2014 a abril de 2015 referentes ao tema da crise hídrica no estado de São Paulo veiculadas em três jornais de grande circulação do Brasil (“A Folha de São Paulo”, “O Estado de São Paulo” e “O Globo”), a crise é dividida em três fases:

- FASE 1 - Antes da aceitação da crise: período de janeiro de 2014 a 15 de outubro de 2014;
- FASE 2 - Após o reconhecimento da crise: período de 16 de outubro de 14 a fevereiro de 15;
- FASE 3 - Início da tomada de ações: período de março de 2015 a abril de 2015 (a referida pesquisa considerou as notícias veiculadas até março de 2015).

Os impactos da crise hídrica ocorreram em diferentes níveis: desde municípios que sofreram com interrupção do abastecimento de água, como Itu e Valinhos, e outros com o rodízio prolongado do fornecimento de água, como foi o caso de São Paulo, até impactos negativos sobre os ecossistemas aquáticos dos reservatórios e rios. Além disso, há o registro de indústrias que pararam seu processo industrial e comércios que não podem funcionar quando falta água. Houve impactos socioeconômicos negativos no setor do turismo nas regiões das represas, além de

reforçar os conflitos pelo uso da água entre setores e municípios (JACOBI, CIBIM; LEÃO, 2015).

A tendência de que uma crise hídrica ocorresse não era desconhecida dos gestores e instituições do poder público responsáveis pela gestão dos recursos hídricos. Em 2004, quando a outorga do Sistema Cantareira foi renovada e concedida à Sabesp, o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) já apontava que eram necessárias novas soluções para garantir a oferta de água, para diminuir a dependência desse sistema, que já tinha sua capacidade limitada devido ao crescimento da população na metrópole (DIAS, 2016). O diagnóstico socioambiental realizado pelo ISA, já em 2006, indicava o grau de fragilidade daquele território devido às suas características de uso do solo e das dinâmicas que vinham sendo observadas na região, de perda de qualidade de água, baixa cobertura florestal, áreas de preservação permanente desprotegidas e uma tendência verificada de expansão urbana. A organização elaborou uma série de recomendações para lidar com o que foi observado: efetuar a regulamentação das APAs existentes na região; recuperar as áreas degradadas, principalmente as APPs e matas ciliares; a criação de incentivos para valorizar a característica - ou vocação - de produção de água da região; a ampliação dos índices de coleta e tratamento de esgoto nos municípios da região e o fortalecimento do que chamaram de “gestão participativa do Sistema Cantareira.” (WHATELY; CUNHA, 2007)

O mapeamento do uso e ocupação do solo realizado pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas em 2011 demonstrou que pouco ou nada na situação diagnosticada anteriormente havia se modificado. Há diversos outros estudos e relatórios que apontam para esse cenário, entre os quais pode-se citar dois que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo.

Entre 2008 e 2013, frente ao crescente risco da região enfrentar problemas de escassez de água ou ficar vulnerável a eventualidades climáticas, de seca ou de excesso de chuvas, com todas as desastrosas consequências sociais e econômicas daí decorrentes, o Governo do Estado de São Paulo, por meio da então Secretaria de Saneamento e Energia, contratou consultoria técnica para desenvolver o Plano

Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole, que projeta o crescimento da demanda por água, apresenta as alternativas para a expansão da oferta e propõe as medidas necessárias para garantir a sustentabilidade do abastecimento público e demais usos dos recursos hídricos na região até o horizonte de 2035.

A região da Macrometrópole Paulista compreende áreas de oito Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIS que compõem a organização estadual para a gestão de recursos hídricos. Estão inseridas nessa área quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina) (COBRAPE, 2013).

O diagnóstico realizado no âmbito do Plano Diretor indica que o aproveitamento dos recursos hídricos, pela dimensão e complexidade do desafio, impõe o ativo envolvimento do Governo do Estado, a quem compete a visão mais abrangente da região e a compreensão dos fatores estratégicos indispensáveis ao desenvolvimento regional. E, os riscos de escassez hídrica detectados e seus respectivos efeitos sociais e econômicos para o Estado de São Paulo e para o País apontam para a necessidade de estruturação de um plano de contingências específico para a Macrometrópole Paulista (COBRAPE, 2013).

Em 2009, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo publicou o estudo “Cenários Ambientais 2020” (SÃO PAULO, 2009), com o objetivo de elaborar propostas de políticas públicas de médio e longo prazos a partir de cenários ambientais prospectivos. Um Cenário de Referência foi adotado no estudo. É este que identifica as principais tendências em relação às questões ambientais, até o ano de 2020 e é considerado o cenário mais provável de ocorrer, de acordo com a percepção dos participantes do processo de elaboração.

O cenário de referência descrevia a seguinte situação em 2020:

“Se por um lado o Estado foi eficiente com relação ao controle do desmatamento ao pagamento por serviços ambientais, por outro assistiu ao conflito pelo uso dos recursos hídricos, que desencadeou

uma “guerra da água” entre algumas regiões, motivada pelo aumento da demanda num ano atípico de chuvas, com precipitação muito abaixo da esperada. A resoluta mobilização social observada deveu-se, em parte, à crise de abastecimento que atingiu a bacia do Alto Tietê na primeira década do século XXI. Por volta de 2015, a crise atingiu também a Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), obrigando as autoridades a aumentarem a quantidade de água trazida dos reservatórios Barra Bonita e Jurumirim para garantir o abastecimento da chamada “Macrometrópole Paulista”. Esse aumento nas transferências hídricas ampliou os conflitos já existentes entre abastecimento público, irrigação e consumo industrial, que correspondem, historicamente, às principais demandas hídricas do Estado” (SÃO PAULO, 2009, p. 37)

Tais informações não foram suficientes para prevenir a crise hídrica pela qual a RMSP passou no período de 2014-2015, o que levou distintos atores a sociais a questionarem porque isso aconteceu.

Jacobi, Cibim e Leão (2015) não negam que chuvas abaixo da média afetem os níveis dos reservatórios e agravem as condições de oferta de água nas bacias hidrográficas. Dizem que, porém, entender a crise hídrica somente a partir dessa perspectiva exclui pontos importantes relacionados com a responsabilidade dos atores e instituições envolvidas na governança da água. E que apesar de contar com uma lei que implementa um sistema de gestão da água integrado, participativo e descentralizado, as ações coordenadas pelo Governo do Estado de São Paulo, pela concessionária Sabesp e pelo sistema de gestão da água da bacia hidrográfica do Alto Tietê não têm sido capazes de evitar a grave ameaça de falta de água na Região.

Rodrigues e Villela (p. 400) questionam se vivemos uma crise hídrica ou uma crise de abastecimento, em artigo publicado em 2015. Para explorarem tal pergunta, observam diversos aspectos relacionados ao quadro instalado em 2014-2015. Observam os aspectos legais, institucionais e financeiros presentes no setor de recursos hídricos, que apesar de virem sofrendo constantes mudanças e aperfeiçoamentos nas últimas décadas buscando se aproximar de seu caráter integrador, demandam revisões em seus marcos regulatórios. E, chamam atenção

para a mudança de organização empresarial da Sabesp, que passa ser uma empresa de economia mista e capital aberto em 1995, “modelo esse que pode ter sido a mola propulsora para uma mudança de rumos quanto à prioridade dos investimentos de caráter preventivo, na contramão de princípios legais e da agenda científica global, com suas preocupações com as mudanças climáticas e o aumento de eventos extremos” (p. 405).

Desde então, os lucros da empresa vêm sendo investidos prioritariamente nas redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, estruturas geradoras da receita da empresa. Ao mesmo tempo, os dados apontam que houve defasagem quanto aos investimentos noutros itens de infraestrutura, em que se incluem novas captações, novos reservatórios, diminuição de perdas na distribuição e novas interligações (RODRIGUES; VILLELA, 2015, p. 407):

“Observando-se a distribuição dos investimentos do período em análise, percebe-se que a maioria foi, de fato, voltada às novas ligações ou atendimentos sem equivalente e suficiente investimento infraestrutural em itens como diminuição de perdas, novas captações, novos reservatórios, alteamentos e interligações.”

Ainda segundo Rodrigues e Villela (2015), dados analisados entre 2004 e 2013 indicam que o consumo de água na RMSP teria aumentado 26% enquanto o volume de água ofertado teve o acréscimo de apenas 9% no mesmo período. O Sistema Cantareira, por sua vez, já vinha dando sinais de esgotamento, com o esvaziamento dos reservatórios primeiramente em 2003 e depois em 2014-2015, e apesar disso com a manutenção da retirada média de 33m³/s ao longo dos 15 anos observados. Entre os dois períodos de estiagem, houve ainda, em 2011, um período chuvoso que encheu os reservatórios até seus limites de reservação, colocando em risco suas estruturas, levando à abertura de comportas e gerando inundações nas áreas à jusante das represas. Os autores chamam atenção para as características desse território, com 70% da área ocupada por pastagens segundo o estudo do ISA, um tipo de vegetação que leva à diminuição do tempo de concentração da água nas bacias hidrográficas produtoras.

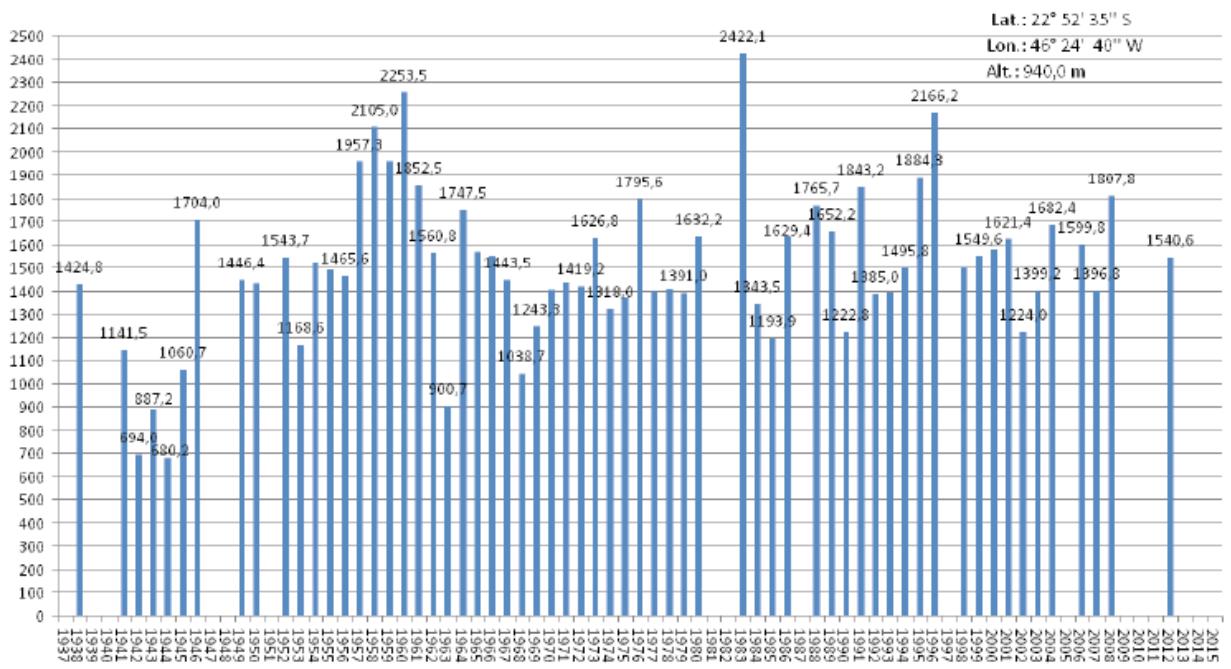


Figura 10: Precipitação total anual (em mm) para a Serra da Cantareira (Posto D3-018, Vargem-SP) (1937-2015) (Fonte: RODRIGUES; VILLELA, 2015)

Os dados pluviométricos provenientes do posto de Vargem (Figura 10), na região dos reservatórios Jaguari-Jacareí, permitiram analisar o comportamento ao longo de um período de 79 anos (RODRIGUES; VILLELA, 2015). Os dados mostram que a região da Cantareira sofre regularmente períodos mais chuvosos no verão e primavera com diminuição das precipitações no outono e na primavera, podendo haver maior ou menor volume de precipitação conforme os anos analisados. Os dados, porém, não permitem afirmar que a região enfrentou a “pior seca dos últimos 80 anos”, como foi veiculado intensamente na mídia, nem que a falta de chuvas foi imprevisível, pois os autores não verificaram dados concretos recentes que apontassem estiagem severa; e sim um comportamento cuja variabilidade já era conhecida ou ao menos esperada nos dias atuais. Desta forma, quanto à questão climática e sua associação com a menor disponibilidade hídrica, a análise do histórico pluviométrico de posto do DAEE localizado na Serra da Cantareira aponta a necessidade de se identificarem outros elementos para a compreensão da crise hídrica de 2014-2015, pois os menores volumes de chuva não explicam totalmente a falta d’água para abastecimento público.

O conjunto de análises realizadas por Rodrigues e Villela (2015) aponta que:

“alguns alertas poderiam ter sido utilizados para mudança de rumo nas diversas ações e investimentos infraestruturais do planejamento preventivo” (p. 411);

“que, mesmo sendo os municípios os soberanos na legislação sobre o uso da terra, houve pouco empenho ao longo de todos esses anos dos diversos níveis de governo, principalmente do governo estadual paulista e da Sabesp, no sentido de se estudarem e monitorarem as variáveis hidrológicas desses mananciais e de se criar mecanismos efetivos para sua proteção” (p. 411);

e, que “esse tipo de análise (...) é indicativa da supremacia dos objetivos de ordem econômica e política na tomada de decisões na gestão dos recursos hídricos do estado de São Paulo no período analisado, com decisão sobrepondo-se a recomendações técnicas em diversos níveis. Trata-se de mais um conjunto de evidências que convergem para a matriz explicativa “gestão” (p. 409)”.

Segundo Custódio (2015, p. 461), foi uma

“crise de gestão e planejamento, devido ao tratamento emergencial e paliativo que historicamente o poder público – sobretudo o estadual – tem dado à questão da apropriação das águas da bacia do Alto Tietê, que gerou relativa escassez e muito cedo levou a se cogitar o uso de mananciais cada vez mais distantes para abastecer a cidade, relegando o tratamento do esgoto e da poluição da bacia.”

Em situações de crise é importante estabelecer estratégias para a população que mais sofre com o desabastecimento, já que é população de mais baixa renda e mais vulnerável econômica e ambientalmente que tem maior dificuldade de acesso à água em quantidade e qualidade para sua sobrevivência, o que se trata de injustiça ambiental no acesso à água tratada (FRACALANZA; FREIRE, 2015).

A organização não-governamental ARTIGO 19, que atua pelo direito do acesso à informação, conclui em relatório intitulado “O Sistema Cantareira e a crise da água em São Paulo: falta de transparência, um problema que persiste” que a crise hídrica foi o “resultado de fatores como a falta de chuvas, a alta dependência do Sistema Cantareira e o modelo de gestão de água adotado. Como já havia sido aconselhado

no momento da renovação da outorga, obras para a redução da dependência do Sistema Cantareira eram necessárias e vieram para contribuir como uma das medidas para evitar um novo agravamento da disponibilidade hídrica.” (ARTIGO 19, 2016, p. 34)

Em documento intitulado “Crise hídrica e direitos humanos - relatório de violação de direitos humanos na gestão hídrica do estado de São Paulo”, produzido pelo Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), Aliança pela Água, Coletivo de Luta pela Água e Greenpeace (MARTINS, Erika et. al, 2015), são recuperados os seguintes fatos observados ao longo da crise hídrica:

- O Governo estadual tinha conhecimento sobre as possíveis alterações no ciclo hidrológico e na disponibilidade de recursos hídricos por meio de estudos e relatórios oficiais.
- Estudos de técnicos da Embrapa, FGVAgro e Esalq em que defendem que os recursos necessários para recomposição de matas ciliares às margens dos rios que alimentam o Sistema Cantareira são muito menores do que os bilhões que foram gastos nas obras para enfrentar a crise hídrica.”
- A outorga do Sistema Cantareira de 2004 estipulava que a Sabesp deveria realizar em trinta meses a partir daquela data “estudos e projetos que viabilizem a redução de sua dependência do sistema”. A versão final de tal estudo foi entregue em 2014.
- O Governo do Estado adotou postura de negação da criticidade, porém utilizou-a como argumento para contratação em caráter emergencial de obras.
- Com a justificativa de destinação de recursos para as obras de enfrentamento da crise, a Sabesp deixou de investir mais da metade do previsto para 2015 em tratamento de esgoto no Estado.
- Entre as obras emergenciais decididas pela Sabesp, duas ampliaram o uso de água da represa Billings sem cuidado referente à qualidade da água: o aproveitamento do braço do Rio Pequeno e a ampliação do uso do braço do Taiaçupeba, Tais medidas foram realizadas sem haver isolamento dessas águas do corpo central da represa, que recebe contaminantes de toda a natureza oriundos do despejo de esgotos de toda RMSP e dos despejos de

efluentes industriais.

A partir destes fatos, o estudo afirma que

"a crise de gestão hídrica no Estado de São Paulo é resultante da falta de planejamento e descumprimento de dispositivos previstos na legislação vigente no país (em âmbito federal, estadual e municipal). A não adoção de medidas preventivas tem impactos negativos sobre acessibilidade e disponibilidade dos serviços de saneamento, e podem resultar em retrocessos na prestação dos mesmos." (MARTINS, Erika et. al, 2015, pg. 6).

CONCLUSÕES

A água é um recurso estratégico para a humanidade e tem importância ecológica, econômica, cultural e social. É utilizada em diversas atividades e com distintas finalidades, e seus múltiplos usos, inclusive, são muitas vezes conflitantes entre si e competem pela mesma quantidade de água disponível. Por isso, o comprometimento da qualidade e da quantidade de água adequadas para consumo pode colocar em risco o desenvolvimento econômico e social e a qualidade de vida da sociedade. No Brasil, a urbanização avançou sobre os mananciais e deteriorou as fontes de água superficiais e subterrâneas. Os custos do tratamento para produção de água potável têm alto custo financeiro, e isso se agrava quando a toxicidade dos mananciais é alta.

A legislação brasileira adotou a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento territorial e ambiental, o que facilita a promoção da integração institucional, permite a elaboração racional de bancos de dados sobre diversas naturezas de informações, e pode estimular a participação da população local.

Na Região Metropolitana de São Paulo, que é formada por 39 municípios e conta com população estimada em cerca de 21,2 milhões de habitantes (2016), a relação entre o número de habitantes e a quantidade de água produzida para abastecimento público faz com a disponibilidade de água seja de aproximadamente 200 m³/habitante.ano. Na classificação proposta pela Organização das Nações Unidas, esta região enquadra-se em situação considerada crítica.

O abastecimento da RMSP está estruturado através de oito sistemas produtores de água. Juntos, eles garantem a produção de quase 75 m³/s, sendo que em 2017 a retirada média de água para distribuição vem sendo de 71 m³/s (Sabesp, 2017- site). Pode-se afirmar, portanto, que o abastecimento de água da RMSP está alicerçado em um equilíbrio delicado e instável, visto que quase não há folga entre o que se produz de água e o que se consome (oferta X demanda).

O sistema produtor mais importante em quantidade de água produzida é o

Cantareira, que já foi responsável por garantir metade da água consumida pelos habitantes da RMSP. Após a crise hídrica, a Sabesp remanejou a retirada de água dos sistemas e atualmente o Sistema Cantareira abastece 5,3 milhões de pessoas.

O Sistema Cantareira é um dos maiores sistemas de abastecimento público do mundo. Com uma área produtora de água de aproximadamente 227.950 hectares, é responsável pela conexão artificial entre duas bacias hidrográficas, já que faz a transposição entre a Bacia do Piracicaba e a Bacia do Alto Tietê e produz 33 m³/s, dos quais 31 são produzidos na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba e apenas dois são produzidos na Bacia do Alto Tietê. Dos 31 m³/s produzidos na Bacia do Piracicaba, 22 vêm dos reservatórios Jaguari-Jacareí, cujas bacias estão inseridas majoritariamente no Estado de Minas Gerais. A área que produz a água que alimenta o sistema abrange 12 municípios, oito deles no estado de São Paulo e quatro no estado de Minas Gerais.

O Sistema Produtor de Água Cantareira foi inaugurado em 30 de dezembro de 1973. Sua operação teve início em 1974 com o objetivo de incrementar o abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo, então com aproximadamente 6 milhões de habitantes.

O Diagnóstico Socioambiental do Sistema Cantareira, publicado pelo Instituto Socioambiental tendo esta pesquisadora como um das autoras, apontou um conjunto de situações que foram compreendidas como ameaças ao Sistema Cantareira. Grandes áreas ocupadas por campos antrópicos, associadas a duas dinâmicas importantes de alteração do território a expansão do reflorestamento e das atividades industriais e a expansão urbana. Levantou-se que 70% das chamadas Áreas de Preservação permanente (APPs) no entorno dos rios e corpos d'água estavam ocupadas por usos desconformes com a legislação. Havia o entendimento ainda que faltavam áreas legalmente protegidas, visto que as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) existentes na região não estavam regulamentadas e, portanto, tinham pouco efeito de proteção ou regramento do uso do território. A esta ausência de instrumentos de ordenamento territorial somava-se aos baixos índices de coleta e principalmente de tratamento de esgoto nos

municípios da região, com consequente piora nos índices de qualidade da água dos principais rios formadores do no período de 1989 a 2003. E, ao mesmo tempo, havia a crescente demanda da RMSP por água, sem que houvessem políticas de controle desta demanda.

Apesar da importância estratégica desta região para o Estado de São Paulo e para o país, as características deste território não estão refletidas adequadamente nas leis e políticas de gestão de recursos hídricos, tanto federais quanto estaduais. O fato da bacia do Cantareira ser formada por cinco bacias hidrográficas interligadas artificialmente cria uma unidade territorial que não é abrangida inteiramente por nenhum órgão de gestão dos recursos hídricos. Parte do Sistema está inserido em uma bacia federal (a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e parte em uma bacia estadual (Bacia Hidrográfica do Alto Tietê). Apenas parte do território - o reservatório de Paiva Castro e sua bacia de contribuição (Juquery) – é protegido pela legislação paulista de proteção aos mananciais da década de 70, uma vez que grande parte de suas sub-bacias estão fora dos limites da Grande São Paulo e, parte do sistema (45%) localiza-se no estado de Minas Gerais.

Para os demais reservatórios e suas respectivas bacias de contribuição – que produzem a maior parte da água do sistema – não incide hoje nenhuma legislação específica de proteção aos mananciais. Não se criou, até o momento, nenhum órgão ou instância que zele pela totalidade do Sistema. A Sabesp, como concessionária do serviço de captação e abastecimento de água, é também a operadora do Sistema, e é quem decide, no cotidiano, se as comportas dos reservatórios serão abertas ou fechadas e faz a regulação das vazões.

A pesquisa permite assim verificar que se coloca uma questão de governança complexa e multiescalar, visto que envolve 12 municípios, 2 estados, duas bacias hidrográficas, sendo uma estadual e uma federal, além dos diversos órgãos responsáveis por distintas funções e atribuições.

Esse território produtor de água já vinha sendo apontado como uma região com vulnerabilidade, desde a primeira década dos anos 2000, como pôde ser verificado

nos estudos citados, como foi o caso do estudo do ISA (2007), ou ainda e inclusive por relatórios encomendados ou produzidos pelo próprio Governo do Estado, como o “Cenários 2020” (2009) e o “Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole” (2013).

Tais relatórios apontavam as fragilidades do território do Sistema Cantareira e o consequente risco ao abastecimento público e apontavam ações a serem implementadas em diversas frentes. Conforme apontado nos estudos, a crise se instalou, a despeito da demora do poder público em admitir a situação. Oficialmente, a explicação adotada para a crise hídrica baseou-se na intensa estiagem pela qual o Estado de São Paulo passou. Como resposta à crise, a Sabesp adotou saídas tradicionais, baseadas em projetos de engenharia, novas captações e interligações entre reservatórios, resultando na diminuição da dependência da RMSP dos mananciais do Sistema Cantareira por meio da ampliação da adução de água de outros mananciais. Não foram feitas, no período anterior à crise nem durante a mesma, ações efetivas de proteção e recuperação das áreas de mananciais, melhoria da qualidade da água superficial disponível, avaliação e aperfeiçoamento da governança e do sistema de gestão dos recursos hídricos ou de incentivo à diminuição da demanda de forma perene, para além das campanhas de conscientização. Devido à crise, os investimentos na ampliação das redes de coleta de esgoto foram reduzidos e foram potencializados os financiamentos à transposição de bacias para trazer água de regiões mais distantes. A outorga recém renovada prevê ações e condicionantes relacionados apenas à quantidade de água, mas não à qualidade.

O caminho escolhido, mesmo após a situação crítica vivenciada, vem sendo o de aumentar a oferta de água, reafirmando a lógica adotada historicamente que se baseia em garantir quantidade de água para abastecimento público em detrimento de ações de recuperação e proteção da área produtora da água que alimenta os sistemas produtores. Reforça-se assim a hipótese de que a batizada “crise hídrica” tenha sido na realidade uma “crise de gestão da água”. As ações adotadas apontam para uma continuidade da situação de risco em que se encontram os mananciais do Sistema Cantareira e, portanto, a RMSP como um todo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água: panorama nacional. Volume 1. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%201%20-%20Panorama%20Nacional.pdf>>. Acesso em 01/06/2017.

_____. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAAE. **Dados de referência acerca da outorga do Sistema Cantareira**: v. 1.0. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Pilar/Dropbox/TGI/dados_outorga%20Cantareira.pdf>. Acesso em 15/06/2017.

COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para o período de 2010 a 2020**. São Paulo: COBRAPE, 2011. Relatório síntese. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PB/PCJ_PB-2010-2020_Sintese.pdf>. Acesso em 17/06/2017.

_____. **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. São Paulo: COBRAPE, 2013. Sumário Executivo, revisão 0.

CUSTÓDIO, Vanderli. **A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015)**. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v. 19, n. 3, p. 445-463, mês. 2016.

DIAS, Natália. **O Sistema Cantareira e a crise da água em São Paulo: falta de transparência, um problema que persiste**. São Paulo: Artigo 19 Brasil, 2016.

FERREIRA, João Sette Whitaker. Valorização da terra em áreas centrais e de mananciais. In: WHATELY, Marussia et al. (Org.). **Mananciais: uma nova realidade?** p. 99-128. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

FRACALANZA, Ana Paula; FREIRE, Thaís Magalhães. **Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo**: injustiça ambiental, privatização e mercantilização de um bem comum. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v. 19, n. 3, p. 464-478, mês. 2016. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/103064>>. Acesso em 10/06/2017.

FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (FUSP). **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. São Paulo, 2009. Relatório final. Disponível em: http://www.fabhat.org.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=55. Acesso em 17/06/2017.

GUERRA, Antonio José; CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia – Uma atualização de Bases e Conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1995.

INSTITUTO DEMOCRACIA E SUSTENTABILIDADE – IDS; INSTITUTO DE

ENERGIA E AMBIENTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IEE USP. Crise Hídrica e a Mídia: Governança e gestão hídrica à luz da imprensa no estado de SP. São Paulo: IDS; IEE/USP, 2015. Disponível em: <<http://ids-ecostage.s3.amazonaws.com/media/uploads/2016/06/27/infografico-crise-hidrica-e-a-midia-resultados.pdf>>. Acesso em 01/12/2016.

IPÊ - INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. Atlas dos Serviços Ambientais do Sistema Cantareira. São Paulo: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 2017.

JACOBI, Pedro Roberto; CIBIM, Juliana; LEÃO, Renata de Souza. A crise hídrica da Macrometrópole de São Paulo e respostas da sociedade civil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.29, n. 84, p. 27-42, 2015.

MARTINS, Erika et. al. **Crise hídrica e direitos humanos:** relatório de violação de direitos humanos na gestão hídrica do Estado de São Paulo. São Paulo: ALIANÇA PELA ÁGUA; IDEC; GREENPEACE; COLETIVO DE LUTA PELA ÁGUA, 2015. Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/documentos/2015/greenpeace_relatorio_hidrica_A4-ALTA.pdf. Acesso em 17/06/2017.

PORTE, Rubens La Laina (Org.). **Fundamentos para a gestão da água.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2012.

RODRIGUES, Cleide; ADAMI, Samuel Fernando. Técnicas de Hidrografia. In **Geografia – Práticas de Campo, Laboratório e Sala de Aula.** VENTURI, Luis Antonio Bittar (org.). São Paulo: Editora Sarandi, 2011.

_____; VILLELA, Fernando Nadal Junqueira. **Disponibilidade e escassez de água na Grande São Paulo:** elementos-chave para compreender a origem da atual crise de abastecimento. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v. 19, n. 3, p. 399-421, mês. 2015. Disponível em: URL: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/111496/112845>. Acesso em: 10/06/2017.

SABESP. Águas de São Paulo: Passado e Presente. **Revista Ligação: Saneamento, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**, São Paulo, set./out., p. 5-37, 2000. Número especial.

SALATI, Eneas; LEMOS, Haroldo Mattos de; SALATI, Eneida. Água e o desenvolvimento sustentável. In: REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Orgs.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** P. 37 – 62. São Paulo: Escrituras, 2006.

SANTORO, Paula; FERRARA, Luciana; WHATELY, Marussia. **Mananciais: diagnóstico e políticas habitacionais.** São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Cenários Ambientais 2020.** São Paulo: SMA/CPLA, 2009.

SCATENA, Gil. **Áreas de proteção ambiental e os desafios da gestão territorial para a sustentabilidade: o caso da APA da Várzea do Rio Tietê.** Dissertação de

Mestrado em Planejamento e Gestão Territorial. São Paulo: UFABC, 2015.

SEABRA, Odette C.L. **Os meandros dos rios nos meandros do poder:** Tietê e Pinheiros - valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

SHIKLOMANOV, Igor A. **World Water Resources:** A New Appraisal and Assessment for the 21th Century. IHP/Unesco, 1998.

TAGNIN, Renato A. Quais características os mananciais devem ter para produzir água. In: WHATELY, Marussia et al. (Org.). **Mananciais: uma nova realidade?** p. 55 – 66. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

TORRES, Haroldo da Gama et al. Pobreza e espaço: padrões de segregação em São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.17, n. 47, p. 97-128, abr. 2003 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 05/09/2016.

_____. Fronteira Paulistana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS. 14. Caxambu, 2004. **Anais**. Abep, 2004, 21 p. Disponível em: http://www.abep.org.br/~abeporgb/publicacoes/index.php/anais/article/view/1362/132_6. Acesso em 05/08/2016.

TUNDISI, José Galizia. **Recursos Hídricos**. MultiCiência – Revista interdisciplinar dos centros e núcleos da Unicamp (Online), v. 01, mês de outubro, 2003. Disponível em: <<http://www.multiciencia.unicamp.br/art03.htm>>. Acesso em 20/05/2017.

_____; TUNDISI, Takako Matsumura. **A Água**. São Paulo: Publifolha, 2005. UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights**. New York: United Nations, 2014.

WHATELY, Marussia; CUNHA, Pilar. **Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007.

Legislação

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA; SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 151/2016**, que revoga a autorização do uso do volume morto dos reservatórios do Sistema Cantareira. Diário oficial da União. Brasília, DF, 8 mar. 2016. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2016/151-2016.pdf>>. Acesso em 10/06/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA; SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Resolução conjunta ANA/DAEE nº 925**, que dispõe sobre as condições de operação para o Sistema Cantareira - SC, delimitado, para os fins desta Resolução, como o conjunto dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira,

Atibainha e Paiva Castro. Diário oficial da União. Brasília, DF, 29 maio 2017a.

Disponível em:

http://audienciapublica.ana.gov.br/arquivos/Aud_001_2014_Publicacao_secao_01_3_1_05_2017.pdf. Acesso em 26/06/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA; SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Resolução conjunta ANA/DAEE nº 926**. Diário oficial da União. Brasília, DF, 29 maio 2017b. Disponível em:

http://audienciapublica.ana.gov.br/arquivos/Aud_001_2014_Publicacao_secao_01_3_1_05_2017.pdf. Acesso em 26/06/2017.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Portaria nº 1213 de 6 de agosto de 2004**. Outorga do Sistema Cantareira. São Paulo, 2004.

Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria-DAEE-1213-04.pdf>>. Acesso em 15/11/2016.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar Estadual nº 1.139, de 16 de junho de 2011**. Reorganiza a Região Metropolitana da Grande São Paulo, cria o respectivo Conselho de Desenvolvimento e dá providências correlatas. Assessoria Técnico-Legislativa. São Paulo, SP, 16 jun. 2011. Disponível em:

http://www.emplasa.sp.gov.br/Cms_Data/Sites/EmplasaDev/Files/Conselhos/SaoPalo/Legislacao/legislacao_interna.asp. Acesso em 18/06/2017.

Sítios, Portais, sites na Internet

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Sala de Situação. Sistema Cantareira.

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/v2/sistemacantareira.aspx>.

Acesso em 10/06/2017.

ARSAE. Sítio da Agencia Reguladora de Serviços de Abastecimento de Agua e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG. 2016. Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/institucional/objetivo-operacional>. Acesso em: 18/11/2016.

COPASA. Sítio da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG. 2016. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet>>. Acesso em 18/11/2016.

EMPLASA. Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em:

<<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMSP>>. Acesso em 18/06/2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Saneamento no Brasil. Sítio do Instituto Trata Brasil, 2017. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>>. Acesso em 01/06/2017.

JOÃO SUASSUNA. Disponível em: <http://www.suassuna.net.br/2015/08/a-cidade-e-crise-hidrica-o-que.html>. Acesso em 26/06/2017.

SABESP. Índices de Coleta e Tratamento. Sítio da Companhia de Saneamento

Básico do Estado de São Paulo – SABESP, 2016. Disponível em:
<<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=631>>. Acesso em 21/11/2016.

SEMAD. Sítio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Semad – MG. 2016. Disponível em:
<<http://www.meioambiente.mg.gov.br/instituicao>>. Acesso em 15/11/2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Série histórica. Sítio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 21/11/2016.