**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL**

JULIANA APARECIDA DA SILVA DELGADO

SEGURANÇA HÍDRICA E A GESTÃO DE RISCO DA RMSP

**SÃO PAULO
2018**

JULIANA APARECIDA DA SILVA DELGADO

SEGURANÇA HÍDRICA E A GESTÃO DE RISCO DA RMSP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Neli Aparecida de Mello-Théry

Versão Corrigida

(versão original disponível na Biblioteca do Instituto de Energia e Ambiente e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP)

SÃO PAULO

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E DE PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Delgado, Juliana Aparecida da Silva.

Segurança hídrica e a gestão de risco da RMSP. / Juliana Aparecida da Silva Delgado; orientadora: Neli Aparecida de Mello Théry. – São Paulo, 2018.

164 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

1. Recursos hídricos – segurança – Região Metropolitana – São Paulo (SP). I. Título.

Nome: DELGADO, Juliana Aparecida da Silva

Título: Segurança hídrica e a gestão de risco da RMSP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental.

Aprovada em:

Banca examinadora

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Presidente Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representou para mim um grande desafio profissional e pessoal, mas tive a sorte de poder contar com apoios e incentivos importantes, sem os quais a sua realização não teria sido possível.

Primeiramente, agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Neli Aparecida de Mello Théry, por quem tenho grande admiração desde a época da graduação, por sua dedicação para sempre oferecer a melhor formação aos futuros gestores ambientais. Obrigada por sua orientação, pela paciência e pelo incentivo durante todo o período de desenvolvimento do meu Mestrado.

À Profa. Dra. Vanessa Lucena Empinotti, à Profa. Dra. Vanderli Custódio e ao Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro pelas importantes considerações feitas na ocasião da minha defesa.

Agradeço aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM), pelo apoio necessário para os compromissos e atividades acadêmicas.

Agradeço aos meus amigos, em especial, à Clara Jacq, pelo apoio e pela parceria desde sempre. À Laíze Sampaio, pela companhia nos estudos nos últimos meses. Ao Daniel de Haan, pela ajuda nos cuidados com a minha mãe nas diversas vezes que eu precisei me ausentar. Ao Anwar Sabbag, pela confecção dos mapas. Agradeço também à Camila Acosta e à Evangelina Vormittag. E aos colegas do grupo de orientação da Profa. Neli pelas colaborações durante as reuniões. Da mesma forma, obrigada a todos os colegas do PROCAM.

Agradeço à minha mãe, Clelia, por todo o seu amor e dedicação. Pelo apoio e pelas orações para que eu conseguisse superar todos os desafios que surgiram, não somente durante o mestrado, mas durante toda a minha vida.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsa de estudos e para a realização das minhas apresentações em congressos.

RESUMO

DELGADO, Juliana Aparecida da Silva. **Segurança hídrica e a gestão de risco da RMSP**. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

A estiagem ocorrida no verão entre 2013 e 2014 prejudicou a recarga dos reservatórios do Sistema Cantareira e colocou em risco o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Apesar de ser atribuída aos fatores climáticos, a (in)ação dos tomadores de decisão no âmbito da gestão de recursos hídricos pode ter contribuído para o agravamento do que ficou conhecido como a pior crise hídrica desde 1953. A condução do gerenciamento da crise foi marcada pela incapacidade das autoridades em fornecer uma resposta para a solução dos problemas decorrentes. Dessa forma, esta dissertação teve como objetivo realizar um levantamento histórico da gestão de recursos hídricos da RMSP, identificar e analisar os instrumentos para a segurança hídrica e gestão de risco nas políticas e o conjunto de políticas e estratégias adotadas para a RMSP para combater a crise hídrica– como planos, programas e obras em andamento ou planejadas com foco no Plano de Contingência. A pesquisa foi realizada por meio de estudo de caso. Este trabalho considera que não foram adotadas medidas que visassem a gestão de risco, mas sim a gestão de crise, caracterizada pelas ações reativas dos tomadores de decisão. Tais ações foram controversas aos princípios de integração, participação e descentralização das políticas de recursos hídricos. Essa situação refletiu na elaboração tardia do Plano de Contingência, que ofereceu diretrizes vagas e pouco esclarecedoras.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Segurança Hídrica. Riscos. RMSP.

ABSTRACT

DELGADO, Juliana Aparecida da Silva. **Water Security and the risk management of RMSP**. 2018. Master thesis. 164 f. Graduate Program of Environmental Science, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

The drought occurred during the summer of 2013 and 2014 damaged the recharge of the reservoirs of Cantareira System and it put at risk the water supply of the Metropolitan Region of São Paulo (MRSP). Although attributed to climatic factors, the (in)action of the government decision-makers in relation to the management of water resources may have contributed to the aggravation of what was considered as the worst water crisis since 1953. The authorities' inability to provide a response to the solution of the problems conducted the management of the crisis. Thus, this work aimed to carry out a historical survey of the water resources management of the MRSP, to identify and analyze the instruments for water security and risk management policies and the set of policies and strategies adopted for the MRSP to combat the crisis – such as plans, programs and works in progress or planned focus on the Contingency Plan. This research was carried out through a case study. This work considers that the measures which were adopted did not aim the risk management, they just aimed the crisis management, characterized by the reactive actions of the government decision-makers. Those action were contradictory in relation to the principles of integration, participation and decentralization of water resources policies. That situation reflected in a late elaboration of the Contingency Plan which offered vague and unclear guidelines

Keywords: Water Resources. Water Security. Risks. MRSP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1–Áreas absolutas das classes de usos e ocupação do solo na RMSP	23
Figura 2–Disponibilidade hídrica e valores de referência	25
Figura 3–Vazão outorgada de água – tipo e finalidade m ³ /s	26
Figura 4–Número de usos outorgados	27
Figura 5–Balanço Hídrico da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	28
Figura 6–Sistema Cantareira	30
Figura 7– Fases do ciclo de políticas públicas	40
Figura 8–Desdobramento do Plano.	48
Figura 9–Fases de desenvolvimento de planos.....	49
Figura 10–Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	55
Figura 11–Componentes da Elaboração do Diagnóstico dos Planos de Bacia	58
Figura 12–Sistema Equivalente do Cantareira	64
Figura 13–Gráficos mensais (janeiro a dezembro) para determinação do limite da vazão de retirada em função do estado do Sistema Equivalente	68
Figura 14–Etapas do sistema de abastecimento de água	79
Figura 15–Etapas do Plano de Segurança da Água	80
Figura 16–Municípios com ocorrência de seca - 2013 a 2017.....	86
Figura 17–Volume armazenado e precipitação no Sistema Cantareira.....	87
Figura 18–Médias históricas das vazões afluentes do Sistema Cantareira.....	88
Figura 19–Médias das precipitações e climatológicas	88
Figura 20–Fases do fenômeno ENSO entre 1999 e 2015.....	90
Figura 21–Demanda x capacidade operacional disponível entre 2005 e 2013.....	91
Figura 22–Modelo conceitual do risco para resposta operacional e previsão das possíveis consequências	97
Figura 23–Descrição das atividades de resposta aos desastres por fases	100
Figura 24–Ciclo do gerenciamento de risco	101
Figura 25–Adesão às medidas de indução de comportamento e economia de água obtida ...	108
Figura 26–Volumes armazenados dos reservatórios do Sistema Cantareira com o volume morto.....	111
Figura 27–Volume de retirada de água no Sistema Cantareira	112
Figura 28–Economia obtida em Março de 2014 por ação em m ³ /s.....	112
Figura 29–Principais elementos para o quadro de redução de riscos	116
Figura 30–Fases de ação em secas	121
Figura 31 - Fases de alerta e emergências	121
Figura 32–Esquema ilustrativo de um Sistema de Produção e Distribuição de Água.	127
Figura 33–População atendida pelos sistemas antes e depois da crise.....	141
Figura 34–Balanço entre usuários que diminuíram e aumentaram o consumo.....	142
Figura 35–Consumo e retirada de água <i>per capita</i> na RMSP entre os anos de 2013 a 2016.	143
Figura 36–Volume dos reservatórios do Sistema Integrado com reserva técnica de 2013 a 2016.	143

LISTA DE MAPAS

Mapa 1–Divisão política da RMSP	19
Mapa 2–RMSP e Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	24

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1–Temas de Segurança Hídrica	77
Quadro 2–Integrantes Comitê da Crise Hídrica	105
Quadro 3–Obras emergenciais para o atendimento da crise hídrica	109
Quadro 4–Segundo grupo de obras emergenciais	113
Quadro 5–Níveis de Alerta	118
Quadro 6–Conteúdo básico para o Plano de Contingência para a Macrometrópole Paulista	124
Quadro 7–Estrutura do Plano de Contingência da RMSP	125
Quadro 8–Níveis de atuação e suas respectivas ações	130
Quadro 9–Parâmetros para a definição da magnitude	134
Quadro 10–Indicadores do subíndice de exposição	135
Quadro 11–Notícias sobre a falta de transparência da crise hídrica.....	137
Quadro 12–Notícias sobre o fim da crise hídrica	144

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1—Dados municipais da Região Metropolitana de São Paulo.....	21
Tabela 2—Captações em relação à área total da bacia: nº de outorgas/1000 km ²	26
Tabela 3—Cenários de demanda de água para 2035 para a BHAT	29
Tabela 4—Informações sobre abastecimento de água da RMSP de 2015	33
Tabela 5—Informações sobre consumo e produção de água da RMSP 2015.....	34
Tabela 6—Informações sobre atendimento do sistema de esgoto sanitário da RMSP	36
Tabela 7—Permissões de retirada de água do Sistema Cantareira.....	143
Tabela 8—Faixas de controle de vazão e seus respectivos limites diários.	144

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
ABV	Alto da Boa Vista
ANA	Agência Nacional de Águas
APCC	Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
BHAT	Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBH-AT	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CCH	Comitê da Crise Hídrica
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CEMANDEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CHES	Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da SABESP
CICC	Centro Integrado de Comando e Controle
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
ETA	Estação de Tratamento de Água
FABHAT	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
GGC	Gabinete de Gestão de Crises
GTAG - Cantareira	Grupo Técnico de Assessoramento à Gestão do Sistema Cantareira
GWP	Global Water Partnership
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INTERÁGUAS	Programa do Desenvolvimento do Setor Água
IVDNS	Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais
MIN	Ministério de Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPPT	Média da precipitação acumulada
MS	Ministério da Saúde
MRE	Ministério de Relações Exteriores
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS/WHO	Organização Mundial da Saúde/ World Health Organization
ONU	Organização das Nações Unidas
PCAA	Plano de Contingência para o Abastecimento de Água
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PDAA	Plano Diretor de Abastecimento de Água
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSA/ WSP	Plano de Segurança de Água/ Water Safety Plan
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SIM	Sistema Integrado Metropolitano
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informação de Saneamento
SPAT	Sistema Produtor Alto Tietê
SSD	Sistema de Suporte à Decisão
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

TGCA
UGRHI
ZCAS

Taxa Geométrica de Crescimento Anual
Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Zona de Convergência do Atlântico Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	ÁREA DE ESTUDO - REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	19
2.1.	DADOS SOCIOECONÔMICOS	20
2.2.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	22
2.3.	RECURSOS HÍDRICOS DA RMSP	23
2.3.1.	Disponibilidade hídrica, demanda e balanço hídrico	25
2.3.2.	Abastecimento de água	29
2.3.3.	Esgotamento sanitário	35
3	POLÍTICAS PÚBLICAS E PLANEJAMENTO	38
3.1.	POLÍTICAS PÚBLICAS	38
3.2.	PLANEJAMENTO	44
4	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	52
4.1.	INSTRUMENTOS.....	56
4.2.	ESTADO DE SÃO PAULO	59
4.2.1.	Histórico da gestão de recursos hídricos da RMSP	61
5	SEGURANÇA E ESCASSEZ HÍDRICA.....	71
5.1.	CONCEITO DE SEGURANÇA HÍDRICA	74
5.1.1.	Plano de segurança de água	79
5.2.	ESCASSEZ HÍDRICA OU DESASTRES RELACIONADOS À ÁGUA	82
5.3.	A CRISE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA RMSP.....	86
5.3.1.	Causas	87
6	GESTÃO DE RISCO	93
6.1.	GERENCIAMENTO DA CRISE	101
6.1.1.	Soluções adotadas.....	106
6.1.2.	Plano de contingência	114
6.2.	DESFECHO DA CRISE.....	141
7	CONCLUSÕES	149
	REFERÊNCIAS.....	152

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1970, os problemas ambientais, decorrentes do crescimento populacional e dos avanços tecnológicos, provocaram o crescimento da preocupação com a disponibilidade dos recursos naturais, entre eles, os recursos hídricos. As dificuldades para o abastecimento de água atingiam inclusive os países desenvolvidos. Mesmo com os esforços das entidades envolvidas, em especial os membros da Organização das Nações Unidas (ONU), para levantar a discussão e provocar os países a promover mudanças na forma de gestão e uso, o objetivo para a garantia universal da água não havia sido alcançado.

A segurança hídrica passou a ser um assunto importante, abordado por diversos cientistas e com diferentes conceitos. O mais comum relacionado à sustentabilidade é aquele contido na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), que confere em seu artigo 2º: *“I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”*. Mas há outros estudiosos que atribuem ao conceito abordagens mais amplas que incluem questões de proteção ao ecossistema e à justiça hídrica.

No entanto, a escassez hídrica global vem se tornando cada vez mais iminente, obrigando a adoção de práticas relacionadas à gestão de risco. Essa, por sua vez, não compreende uma única forma de entendimento e percepção, conferindo-lhe uma complexidade em sua mensuração e gestão. Mesmo assim, é necessária a adoção de medidas e instrumentos com o intuito de promover o gerenciamento para a prevenção, mitigação e resposta em casos de ocorrência de situações de escassez hídrica.

Apesar da boa disponibilidade hídrica, comparado com a situação global, a distribuição dos recursos hídricos no Brasil é desigual e desproporcional. A garantia da segurança hídrica é uma dificuldade observada principalmente em áreas metropolitanas da região sudeste, onde existem grandes concentrações populacionais.

Com uma população de mais de 20 milhões de habitantes e uma densidade demográfica de um pouco mais de 2000 pessoas/km², a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) sempre teve que equacionar a sua disponibilidade hídrica com o aumento advindo da demanda do uso de água. Muitas das soluções ultrapassam os limites da principal bacia hidrográfica na qual está inserida, a do Alto Tietê – BHAT, devendo buscar águas de bacias vizinhas, como as dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que são contribuintes dos Reservatórios do Sistema Cantareira, que se tornou um dos principais abastecedores da população da região.

Durante os verões de 2013 e 2014, a ocorrência de uma estiagem, atípica para a época de verão, quando as chuvas deveriam ser mais intensas, aumentou a pressão sobre os reservatórios que abastecem a região, que prejudicou, principalmente, a recarga do Sistema Cantareira. O governo e a companhia de saneamento estaduais atribuíram o fato às alterações climáticas inesperadas, porém, como este estudo irá abordar, a condução e as decisões tomadas para a gestão de recursos hídricos foram importantes para a situação, pois colocou o abastecimento de água da população em risco até o ano de 2015.

As ações e inações para o esclarecimento da crise hídrica constituíram uma situação de conflito entre o governo e setores da sociedade, evidenciando que o período foi marcado por um aparente despreparo dos gestores públicos em fornecer as devidas respostas para solucionar os problemas decorrentes da crise de abastecimento de água.

Dentre as cobranças por parte da sociedade, exigiu-se a apresentação de um documento que contivesse as opções de ações a serem executadas em caso de agravamento da crise que resultasse no desabastecimento de água para a região. Como resposta, o governo publicou, em novembro de 2015, o Plano de Contingência para o Abastecimento de Água da RMSP.

Nesse sentido, a pesquisa foi conduzida para responder a seguinte pergunta: “De que forma a ausência do processo de planejamento acentuou a eminência do risco à segurança hídrica da RMSP durante a crise iniciada em 2013?”

O objetivo desta pesquisa foi identificar e analisar as medidas e soluções inseridas nos documentos de planejamento para recursos hídricos voltados para a prevenção, minimização ou mitigação das consequências da falta de água e, em especial, o Plano de Contingência elaborado para a RMSP – publicado em novembro de 2015.

Para tanto, a pesquisa se alinha ao cumprimento dos seguintes objetivos específicos:

- a) Realizar um levantamento histórico da gestão de recursos hídricos da RMSP;
- b) Identificar e analisar os instrumentos para a segurança hídrica e gestão de risco nas políticas adotadas para a RMSP;
- c) Identificar e analisar o conjunto de políticas e estratégias adotadas para a RMSP para combater a crise hídrica. Neste conjunto, inserem-se planos, programas e obras em andamento ou planejadas. Entre os planos, será dado um maior destaque ao Plano de Contingência.

O tipo de pesquisa utilizado nesta dissertação foi a qualitativa, conduzida por meio de estudo de caso da crise de abastecimento de água da RMSP, que teve início no verão de 2013, prolongando-se até o final do ano de 2015.

A pesquisa qualitativa é um processo utilizado para explorar o significado atribuído a um problema humano ou social. Trata-se de um processo de análise e coleta de dados de forma indutiva pelas particularidades de cada tema e da própria interpretação do pesquisador quanto ao significado dos dados. Dessa forma, o trabalho científico toma um formato flexível, sendo, portanto, conduzido por um estilo indutivo e interpretativo de situações complexas (CRESWELL, 2010).

De acordo com Oliveira (2007), essa abordagem é um processo de reflexão e análise da realidade por meio da utilização de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico ou de acordo com a sua estruturação. Enquanto que o estudo de caso é uma estratégia de investigação em que o pesquisador explora profundamente um programa, um evento, uma atividade, um processo e um ou mais indivíduos. Os casos são relacionados pelo tempo e pela atividade e os pesquisadores coletam informações detalhadas usando vários procedimentos de coleta de dados durante um período de tempo prolongado (CRESWELL, 2010).

De acordo com Freitas e Jabour (2011), o estudo de caso é um procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais e representativos. Centra-se na compreensão da dinâmica do contexto real e envolve-se em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de forma a possibilitar o conhecimento amplo e detalhado desses objetos.

Como o objetivo da pesquisa foi identificar e analisar os documentos desenvolvidos para o enfrentamento da crise hídrica na RMSP, com o enfoque das medidas de emergências e contingências, foi realizado o levantamento bibliográfico das principais referências nacionais e internacionais que abrangem os temas pertinentes ao assunto em questão: (i) Políticas Públicas e Planejamento Ambiental; (ii) Gestão de Riscos; (iii) Gestão de Recursos Hídricos; além de outros que foram importantes durante o desenvolvimento do projeto.

Além disso, identificou-se estudos e relatórios oficiais. Merecendo destaque os seguintes documentos: (i) O documento “CHESS – Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da SABESP para a Região Metropolitana de São Paulo” de 2015, que apresenta as principais propostas da SABESP para o enfrentamento da crise hídrica na Região Metropolitana; (ii) os Relatórios de Sustentabilidade da SABESP de 2015 e de 2016, que apresentam os resultados das ações realizadas; (iii) o Plano de Contingência para o Abastecimento de Água da RMSP

de 2015; (iv) o Plano das Bacias Hidrográficas do Alto Tietê; (v) e o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.

O acompanhamento do desenvolvimento e das estratégias, adotadas para o enfrentamento da crise hídrica na RMSP, foi realizado por meio da observação e análise de notícias vinculadas pelos diversos tipos de mídia e na leitura de documentos e legislações publicados que abordaram as soluções adotadas.

Para a compreensão de como as decisões foram tomadas e das motivações para a superação e gestão de recursos hídricos, no período conhecido como crise hídrica, adotou-se neste trabalho, como referencial teórico, a análise de políticas públicas – *public policy* –, em especial o ciclo de políticas públicas que, segundo Secchi (2013), consistem em organizar a vida de política pública em fases sequenciais. Mesmo que na realidade o desenvolvimento de uma política pública não siga exatamente essas fases, que na maioria se encontram misturadas e de forma alternada, esse modo facilita a organização das ideias e o entendimento da complexidade das políticas, que será exposto nos próximos capítulos.

Assim, além deste primeiro capítulo introdutório, a presente dissertação se organiza do seguinte modo:

No capítulo 2 será apresentada a área que compreende o estudo de caso, ou seja, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), em conjunto com a caracterização de sua população, o uso e a ocupação do solo, bem como a sua hidrografia, com informações referentes à disponibilidade, demanda e balanço hídrico e as informações dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No capítulo 3 serão apresentados os referenciais teóricos, representados pela análise de políticas públicas e planejamento, importantes para o entendimento de como as decisões foram acertadas, quais suas motivações e da análise posterior dos documentos de gestão elaborados para o enfrentamento de risco.

O capítulo 4 abordará a gestão de recursos hídricos por meio da retrospectiva do marco legal no Brasil e da relação histórica entre o processo de desenvolvimento da RMSP e seus desafios para essa gestão.

O capítulo 5 conceituará sobre as diferentes abordagens quanto às noções de segurança e escassez hídrica e apresentará também as causas da ocorrência do período de crise hídrica na RMSP.

O capítulo 6 introduzirá o conceito de risco e de seu gerenciamento e das ações para o gerenciamento da crise de abastecimento da região, seguido pela exploração dos conceitos

sobre o plano de contingência como instrumento para o gerenciamento de risco ou de crise, acompanhado pela apresentação e análise do plano de contingência elaborado para a RMSP.

Por último, no capítulo 7 serão apresentadas as conclusões deste trabalho.

2 ÁREA DE ESTUDO - REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi instituída pela Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973. Porém, foi reorganizada pela Lei Complementar nº 1.139, de 16 de junho de 2011. Criada com o objetivo de promover o planejamento regional para o desenvolvimento econômico, ela é considerada o maior polo de riqueza nacional (SÃO PAULO, 1973 e 2011). A divisão política da RMSP é representada pelo Mapa 1, a seguir.

Mapa 1—Divisão política da RMSP

Fonte: Elaboração de Anwar Sabbag.

2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS

A RMSP conta com mais de 20 milhões de habitantes distribuídos em 39 municípios, ocupando uma área de 7.946,66 km² e com uma taxa geométrica de crescimento (TGCA) de 0,75% ao ano, de acordo com a projeção realizada pela Fundação Seade para 2017. O município de São Paulo é o que apresenta a maior área (1.521,11 km²) e a maior população (11.696.088 habitantes em 2017). Com 7689,18 hab/km² é o sexto município mais povoado, estando atrás de Taboão da Serra (13.347,56 hab/km²), Diadema (12.999,80 hab/km²), Carapicuíba (11.223,73 hab/km²), Osasco (10.409,66 hab/km²) e São Caetano do Sul (9.840,19 hab/km²) (SEADE, 2017).

Todos os municípios apresentaram uma tendência de crescimento populacional representado pela Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) entre os anos de 2010 e 2017. São Paulo apresenta uma taxa de crescimento de 0,56 % ao ano. Os que apresentaram as maiores taxas foram Santana do Parnaíba (2,56 % a.a.), Cotia (2,20 % a.a.), Vargem Grande Paulista (2,17 % a.a.), Mairiporã (2,10 a.a.) e Cajamar (2,02 % a.a.).

O PIB *per capita* da RMSP é em média de R\$ 50.000 reais, enquanto que a renda *per capita* média é de R\$948,00. São Caetano do Sul é o município que possui maior renda *per capita* (R\$1.578,94), enquanto que a menor é a do município de Francisco Morato (R\$396,07). São Paulo possui a terceira maior renda *per capita* (R\$1.126, 97).

A Tabela 1, a seguir, reúne essas informações.

Tabela 1–Dados municipais da Região Metropolitana de São Paulo

Municípios	Área (km²)	População (2017)	Densidade Demográfica 2017 (hab/km²)	TGCA 2010/2017 (%)	PIB <i>per capita</i> (2015)	Renda <i>per capita</i> (2010)
São Paulo	1.521,11	11.696.088	7.689,18	0,56	56.169,59	1126,97
Arujá	96,17	85.286	886,85	1,9	59.130,44	745,4
Barueri	65,7	257.525	3.919,65	0,98	188.870,47	877,46
Biritiba-Mirim	317,41	31.195	98,28	1,28	23.746,18	478,17
Caieiras	97,64	96.368	986,95	1,57	32.829,91	683,16
Cajamar	131,39	73.588	560,09	2,02	163.138,38	571,55
Carapicuíba	34,54	387.735	11.223,73	0,7	13.348,54	577,56
Cotia	323,99	233.703	721,32	2,2	47.289,88	882,64
Diadema	30,73	399.510	12.999,80	0,5	34.965,63	564,99
Embu das Artes	70,4	261.836	3.719,37	1,26	36.729,62	474,17
Embu-Guaçu	155,64	66.470	427,07	0,83	15.310,52	516,15
Ferraz de Vasconcelos	29,56	185.584	6.277,36	1,43	15.135,26	460,59
Francisco Morato	49	168.120	3.430,95	1,23	8.155,08	396,07
Franco da Rocha	132,78	146.129	1.100,58	1,53	19.292,01	479,44
Guararema	270,82	28.330	104,61	1,34	56.096,31	621,85
Guarulhos	318,68	1.313.169	4.120,72	1,05	40.515,82	633,33
Itapecerica da Serra	150,74	164.559	1.091,66	1,1	19.847,73	487,17
Itapevi	82,66	226.211	2.736,71	1,74	46.967,58	474,89
Itaquaquecetuba	82,62	355.502	4.302,75	1,45	18.730,12	413,35
Jandira	17,45	119.011	6.820,51	1,37	28.359,91	683,76
Juquitiba	522,17	29.862	57,19	0,56	14.977,77	404,53
Mairiporã	320,7	93.418	291,3	2,1	16.808,16	738,89
Mauá	61,91	447.911	7.234,99	1,04	28.252,66	583,61
Mogi das Cruzes	712,54	419.486	588,72	1,15	34.400,85	757,93
Osasco	64,95	676.149	10.409,66	0,2	97.885,06	757,55
Pirapora do Bom Jesus	108,49	17.865	164,67	1,86	21.576,72	443,73
Poá	17,26	112.820	6.534,99	0,91	39.566,58	569,23
Ribeirão Pires	99,08	117.395	1.184,91	0,55	24.179,13	726,35
Rio Grande da Serra	36,34	48.076	1.322,91	1,3	11.358,15	487,07
Salesópolis	425	16.468	38,75	0,75	11.906,41	511,46
Santa Isabel	363,33	53.748	147,93	0,93	28.648,06	543,5
Santana de Parnaíba	179,95	129.502	719,66	2,56	63.140,71	1507,66
Santo André	175,78	688.899	3.919,05	0,27	38.274,00	1021,51
São Bernardo do Campo	409,53	799.645	1.952,58	0,64	54.008,53	944,67
São Caetano do Sul	15,33	150.860	9.840,19	0,16	88.324,56	1578,74
São Lourenço da Serra	186,46	15.082	80,89	1,11	14.058,15	507,98
Suzano	206,24	282.428	1.369,44	1,07	37.305,73	552,44
Taboão da Serra	20,39	272.130	13.347,56	1,57	29.139,25	664,47
Vargem Grande Paulista	42,49	49.842	1.173,06	2,17	40.606,52	717,88
RMSP	7.946,96	20717505	2606,97	0,75	51701,82	948,09

Fonte: SEADE (2017).

2.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A RMSP está inserida no Estado de São Paulo, onde a maior parte do território é, originalmente, de domínio do Bioma Mata Atlântica. No entanto, atualmente, a maior área da superfície do Estado é coberta por pastagens e culturas agrícolas. Há poucos remanescentes do bioma, que se localizam na faixa Atlântica do Estado e no Cinturão Verde da cidade de São Paulo. A maior área de vegetação nativa se encontra em território dos municípios de Juquitiba, São Paulo, Mogi das Cruzes, São Bernardo do Campo e Salesópolis, enquanto que Jandira, Poá, Taboão da Serra, Diadema e Carapicuíba apresentam menor área coberta por vegetação nativa (SILVA, 2013).

De acordo com Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2003), as áreas de uso urbano ocupam 2.208,90 km² da RMSP, o que representa 27,79% de sua área total. Esse uso é constituído pelas seguintes classes: área urbanizada; favela; loteamento desocupado; chácara; indústria; rodovia; equipamento urbano; reservatório de retenção; aterro sanitário; lixão; e movimento de terra. O uso urbano abrange continuamente a área de 18 municípios: São Paulo ao centro; Diadema; Santo André; São Caetano do Sul; de São Bernardo do Campo e Mauá a sudeste; Ferraz de Vasconcelos, Poá e Itaquaquecetuba; de Mogi das Cruzes e Suzano a leste; de Guarulhos a nordeste; de Osasco, Barueri, Carapicuíba, Jandira e Itapevi a oeste; e de Taboão da Serra a sudoeste. Além destes municípios, totalmente abrangidos ou parcialmente ocupados pela grande área conurbada, Francisco Morato e Franco da Rocha estão unidos entre si e separados de Caieiras por uma faixa de reflorestamento.

Algumas manchas urbanas são localizadas ao longo dos eixos de circulação, como as rodovias e ferrovias como, por exemplo, as áreas dos municípios de Ribeirão Pires, Itapeverica da Serra, Embu, Santana do Parnaíba e Arujá. Naqueles mais periféricos as manchas urbanas se apresentam menores e descontínuas, como nos casos de Juquitiba, São Lourenço da Serra, Embu-Guaçu, Cotia, Vargem Grande Paulista, Pirapora do Bom Jesus, Cajamar, Mairiporã, Santa Isabel, Guararema, Salesópolis, Biritiba-Mirim e Rio Grande da Serra.

As classes de uso, que compõem a cobertura vegetal, representam 56,59% da RMSP e estão distribuídas como mata, capoeira, campo e vegetação de várzea. Também existem as áreas destinadas para fins agrícolas, bem como aqueles espaços de uso por parte dos hortifrutigranjeiros.

As áreas de reflorestamento ocupam 8,63% (685,84km²) da RMSP, e são mais presentes em Salesópolis, Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim, Guararema, Suzano, Cajamar, Franco da Rocha, Pirapora do Bom Jesus, Caieiras e Pirapora de Bom Jesus. A Figura 1, a seguir, apresenta a distribuição das áreas de uso e ocupação do solo conforme dados da Emplasa (2006).

Figura 1—Áreas absolutas das classes de usos e ocupação do solo na RMSP

Fonte: EMPLASA (2006).

2.3. RECURSOS HÍDRICOS DA RMSP

A maior parte do território da RMSP está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT), conforme ilustra o Mapa 2, que foi definida como a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 6 (UGRHI –6). A BHAT abrange a parte superior do rio Tietê, suas nascentes se localizam na divisa dos municípios de Salesópolis e Paraibuna. O rio segue a direção leste-oeste até a barragem de Rasgão em Pirapora do Bom Jesus, abrangendo uma área de 5.686 km² (FABHAT, 2017).

Ao contrário das demais UGRHIs do Estado, que não possuem subdivisões em seus comitês, foram definidos 5 subcomitês para a gestão de 5 sub-bacias homônimas, com exceção da sub-bacia Penha-Pinheiros que fica a cargo da gestão do CBH-AT.

2.3.1. Disponibilidade hídrica, demanda e balanço hídrico

De acordo com o Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê de 2016 (FABHAT, 2017), a disponibilidade hídrica *per capita* da BHAT é a pior do Estado (129,82 m³/hab.ano). A Figura 2 apresenta a disponibilidade hídrica *per capita* anual dos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 e os valores de referência definidos pela ANA e pela Organização das Nações Unidas quanto à disponibilidade hídrica por pessoa ao ano.

Figura 2–Disponibilidade hídrica e valores de referência

Parâmetros	Disponibilidade das Águas			
	2013	2014	2015	2016
Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	132,72	131,70	130,68	129,82
Disponibilidade per capita - Q _{médio} relação à população total				
>2500 m ³ /hab.ano			Boa	
Entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano			Atenção	
<1500 m ³ /hab.ano			Crítica	

Fonte: FABHAT (2017).

Conforme é possível observar, os valores estão bastante abaixo daqueles estabelecidos em todos os períodos analisados, enquadrando a disponibilidade como crítica, além disso, os valores apresentam um decréscimo da vazão de quase 1% ao ano, que, de acordo com o relatório de situação, representa o aumento da população nesse período e, portanto, o aumento da demanda. Mesmo com a inclusão das vazões da transposição de 31 m³/s do Cantareira, a disponibilidade hídrica seria de 177,73 m³/hab. ao ano, mantendo a situação classificada como crítica, segundo os critérios definidos pela ANA e pelas Nações Unidas.

Nesse mesmo período, o valor da vazão outorgada¹ superficial aumentou em 9,7%, enquanto que a subterrânea aumentou em 15,1 %. Além disso, a vazão outorgada do Sistema Cantareira se manteve constante.

Quanto aos usos, houve um aumento de 14,9 % das outorgas para abastecimento público, aumento de 6,5 % para o uso rural, redução de 4,1 % das outorgas da indústria e de 23,4% daquelas destinadas a outros usos, em relação ao período entre 2013 e 2016. A vazão outorgada do Sistema Cantareira se manteve a mesma, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3—Vazão outorgada de água – tipo e finalidade m³/s

Fonte: FABHAT (2017).

Outro indicador que o relatório de situação utiliza é o número de captações por 1000 km². A Tabela 2 demonstra o número de captações outorgadas a cada 1000 km² de água superficial e subterrânea nos anos de 2013 a 2016.

Tabela 2—Captações em relação à área total da bacia: nº de outorgas/1000 km²

Tipo de Captação	2013	2014	2015	2016	Acréscimo entre 2013 e 2016
Captações superficiais	85,6	98,2	102,1	109,0	27,3%
Captações subterrâneas	593,8	618,5	666,1	735,9	23,9%

Fonte: FABHAT (2017).

¹ Volume total de água requerida para todos os tipos de uso: urbano, rural, industrial e outros usos. O relatório de situação adotou a vazão total outorgada como equivalente para a demanda total devido à falta de dados que estimam a demanda total por água. Porém, esses dados só se referem aos rios sob domínio do Estado, cujas outorgas são controladas pelo DAEE (FABHAT, 2017).

Percebe-se o aumento das outorgas concedidas entre os anos de 2013 a 2016. Mesmo que o número de captações subterrâneas tenha sido maior do que as superficiais, houve um acréscimo de 27,3% dessas últimas, mesmo no intervalo de tempo (2013-2015) quando houve os problemas referentes à crise de abastecimento de água na região.

Os usos que solicitaram maior quantidade de outorgas foram os classificados como “solução alternativa”² e industrial. O abastecimento público foi aquele com menor número de outorgas. A Figura 4 apresenta a quantidade de outorgas para cada uso em que foi concedida entre os anos de 2013 a 2016 e, em seguida, a tabela apresenta os valores de vazão outorgados por município para cada tipo de uso no ano de 2015 (FABHAT, 2017).

De acordo com o relatório de situação, São Paulo, Suzano e São Bernardo do Campo apresentam as maiores demandas totais. Contudo, o abastecimento público é o uso que responde pelos maiores volumes outorgado na BHAT. Houve um aumento de 13,69% da vazão total outorgada para São Paulo entre os anos de 2015 a 2016, enquanto que para a vazão outorgada para água superficial, o acréscimo foi de 14,22% e para subterrânea o acréscimo foi de 7,95% (FABHAT, 2017).

Figura 4—Número de usos outorgados

Fonte: FABHAT (2017).

De acordo com a Figura 5, a seguir, os resultados apresentados quanto ao balanço hídrico superficial podem ser considerados preocupantes durante todo o período, uma vez

²Solução Alternativa e Outros Usos: Volume total de água requerido pelos usos que não se enquadram como urbano, industrial ou rural. Ex: poços e captações destinados ao abastecimento de hotéis; condomínios; clubes; hospitais; shoppings centers; entre outros (FABHAT, 2017).

que, segundo a classificação adotada, o balanço hídrico se encontra na maior parte do tempo no nível de situação crítica.

Figura 5–Balanço Hídrico da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Parâmetros		Balanço			
		2013	2014	2015	2016
Vazão total em relação à vazão média (%)	Considerando a vazão recebida com a transposição	<div><div></div></div> 96,9	<div><div></div></div> 99,7	<div><div></div></div> 100,0	<div><div></div></div> 103,0
	Desconsiderando a vazão recebida com a transposição	<div><div></div></div> 60,0	<div><div></div></div> 62,8	<div><div></div></div> 63,1	<div><div></div></div> 66,1
Vazão outorgada total em relação à Q95% (%)		<div><div></div></div> 162,5	<div><div></div></div> 170,2	<div><div></div></div> 171,1	<div><div></div></div> 179,0
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q7,10) (%)		<div><div></div></div> 233,1	<div><div></div></div> 244,7	<div><div></div></div> 244,7	<div><div></div></div> 255,7
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)		<div><div></div></div> 34,2	<div><div></div></div> 34,7	<div><div></div></div> 37,2	<div><div></div></div> 39,6
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade Q95%					
Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial Q7,10					
Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis					
< 30%				Boa	
30% a 50%				Atenção	
> 50%				Crítica	
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade Qmédio					
< 10%				Boa	
10 a 20 %				Atenção	
> 20 %				Crítica	

Fonte: FABHAT (2017).

Porém, o próprio relatório de situação faz a ressalva que tais valores se referem à BHAT como uma única bacia hidrográfica, desconsiderando as condições pontuais, como as regularizações dos reservatórios, as transposições e as criticidades em bacias hidrográficas de níveis menores. Incluindo a vazão de 31m³/s do Sistema Cantareira, a vazão outorgada em relação ao Q_{médio} ultrapassa 100% da disponibilidade. A relação entre a vazão outorgada e a Q_{7,10} chegou em 2016 a 255%, indicando que a demanda pelo uso da água na BHAT é maior que sua disponibilidade hídrica.

A avaliação desses dados é mais complicada nesse recorte já que a metodologia deveria ser aplicada às bacias hidrográficas dos municípios. Para a agência de bacia, a avaliação pode não ser apropriada para a BHAT por possuir características de reservação e transposição diferentes das outras UGRHIs do Estado (FABHAT, 2017).

Mesmo assim, são apresentadas as vazões totais e as das captações superficiais para a UGHRI-06, observando-se que Carapicuíba, Cotia, Mairiporã, Rio Grande da Serra,

Salesópolis, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo, Suzano e Taboão da Serra estão classificados como situação **crítica** do Balanço Hídrico. Barueri, Caieiras, Cajamar, Embu das Artes, Guarulhos, Itapevi, Mogi das Cruzes, Osasco, Santana do Parnaíba e São Caetano do Sul estão enquadrados com situação de **atenção** enquanto que os municípios de Arujá, Biritiba-Mirim, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Itapequerica da Serra, Itaquaquecetuba, Jandira, Mauá, Pirapora do Bom Jesus, Poá e Ribeirão Pires, apresentam valores de balanço hídrico considerados como **boa** vazão (FABHAT, 2017).

De acordo com a projeção realizada para o Atlas de Abastecimento (ANA, 2009), a demanda para o abastecimento urbano pode aumentar de 70,7 m³/s em 2005 para 80 m³/s em 2025. Enquanto que o Plano Diretor da Macrometrópole Paulista (DAEE, 2013) realizou três projeções até 2035 para os usos urbano, industrial e agrícola (irrigação), considerando três cenários: (i) Tendencial, que aponta um crescimento de demanda pelo acréscimo populacional; (ii) Intensificação do crescimento, que aponta para o acréscimo da atividade econômica, aumentando a demanda pela água por projetos de infraestruturas e energia e (iii) ações de gestão e controle operacional de demandas, que analisa a tendência por meio de ações para a redução das demandas; dentre as ações, a redução de perdas seria uma das medidas importantes para conseguir essa redução, além de outros fatores como mudanças comportamentais para redução do consumo, gestão do uso da água para a irrigação e a gestão do uso da água para a indústria. A Tabela 3, a seguir, apresenta os valores de demanda para cada uso e cenário para a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT).

Tabela 3–Cenários de demanda de água para 2035 para a BHAT

Cenários/Usos	Urbano (m ³ /s)	Irrigação (m ³ /s)	Industrial (m ³ /s)	Total (m ³ /s)
Tendencial	82,84	4,54	39,56	126,94
Intensificação do Crescimento	86,72	4,54	40,31	131,57
Ações e Crescimento Operacional	72,4	3,96	37,7	114,06

Fonte: Adaptado de DAEE (2013).

2.3.2. Abastecimento de água

Grande parte do abastecimento de água da RMSP é realizado pelo Sistema Integrado Metropolitano (SIM), operado pela Companhia de Saneamento de São Paulo (SABESP). Esse sistema é composto por oito sistemas produtores: Sistema Cantareira; Guarapiranga; Alto

Tietê; Rio Grande; Rio Claro; Alto Cotia; Baixo Cotia; e Ribeirão da Estiva. Eles atendem 31 dos 39 municípios da RMSP, que até 2010 possuíam capacidade nominal de 68,2 m³/s.

Responsável pelo abastecimento da população da BHAT e das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacia PCJ), o Sistema Cantareira tem área total de 2.279,5 km², abrangendo 12 municípios: Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim em Minas Gerais e Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Vargem no estado de São Paulo (CONSÓRCIO PCJ, 2013; UEZO et al., 2017).

É um conjunto formado pelas represas do Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha, Águas Claras e Paiva Castro. Os quatro primeiros localizam-se nas cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Piracicaba (Bacias PCJ) e os dois últimos localizam-se na BHAT. É considerado o sistema produtor que fornece uma das melhores águas do planeta (CONSÓRCIO PCJ, 2013; UEZO et al., 2017). A Figura 6 demonstra a configuração do Sistema Cantareira.

Figura 6–Sistema Cantareira

Fonte: UEZO et al. (2017, p. 7).

O Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) é formado pelos reservatórios Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiaí e Taiaçupeba e é o segundo maior produtor de água da RMSP e

atende a população dos municípios de Arujá, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano e parte dos municípios de Mogi das Cruzes e Guarulhos (SABESP, s.d.).

O Sistema Guarapiranga é composto pelas represas Guarapiranga e Billings (por meio do Braço do rio Taquacetuba) e pelo rio Capivari. É o terceiro maior sistema produtor da RMSP. Tem como afluentes os Rios Embu Guaçu, Embu Mirim e Rio Parelheiros, além da contribuição das águas oriundas da Represa Billings e do rio Capivari. Abastece a zona sul e sudoeste da Grande São Paulo.

O Alto Cotia é constituído pelos reservatórios Pedro Beicht e Cachoeira da Graça e atende a população dos municípios de Cotia, Vargem Grande Paulista, Embu-Guaçu e parte de Embu. O Baixo Cotia tem a água captada da represa Isolina e abastece os municípios de Itapevi, Barueri e Santana do Parnaíba (SABESP, s.d.).

O Sistema Produtor Rio Claro é composto pela represa Ribeirão do Campo e recebe água do Rio Guaratuba e atende os municípios de Ferraz de Vasconcelos e Itaquaquecetuba e a parte da zona leste de São Paulo. Enquanto que o Rio Grande é formado pelo braço do Rio Grande da Represa Billings para atender os municípios de São Bernardo do Campo, Santo André e Diadema. O Sistema Produtor Ribeirão da Estiva capta água de corpos d'água do Ribeirão da Estiva para abastecer o município de Ribeirão Pires (SABESP, s.d.).

As cidades de Biritiba-Mirim, Juquitiba, Mairiporã, Pirapora do Bom Jesus, Salesópolis, Santana do Parnaíba e São Lourenço da Serra também são atendidas pela autarquia estadual, mas através de sistemas municipais isolados. Os demais possuem seus sistemas municipais próprios para o abastecimento de água, porém Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul ainda compram por atacado da SABESP (ANA, 2010).

As próximas tabelas apresentam dados referentes aos serviços de abastecimento de água da RMSP. Os dados foram pesquisados na plataforma do Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS) de 2016.

Ao analisar os índices de abastecimento urbano, presentes na Tabela 4, adiante, percebe-se que a maior parte dos municípios possuíam, em 2015, índices de atendimento total de água acima de 90%, mesmo assim, Biritiba-Mirim (55,4%), Embu-Guaçu (78,65%), Juquitiba (43,19%), Mairiporã (56,3%), Salesópolis (62,34%), Santa Isabel (80,11%) e São Lourenço da Serra (46,4%) continuam com parcelas abaixo dos 90% de atendimento.

Esses índices consideram o abastecimento total dos municípios, levando em conta o abastecimento de água realizado nas áreas urbanas e nas áreas rurais. Esses índices

contemplam o atendimento pelos sistemas públicos municipais e não consideram soluções individuais, como a retirada direta de poços pelos moradores ou captações irregulares em corpos d'água.

Já a Tabela 5 contém as informações operacionais, bem como os volumes produzidos, relativos ao volume de água disponível por ano para o consumo, compreendendo a água bruta captada e importada pelo prestador de serviço, enquanto que a água consumida se refere ao volume de água consumido por todos os usuários, incluindo a exportação de água para outros sistemas produtores. Também apresenta o consumo *per capita*, em litros, por habitante por dia (L/hab.dia) e os índices de consumo (%) e de perda (%) para o ano de 2016. Observa-se que em 2016 a média de perdas na distribuição é de 34%; em São Paulo o índice é de 30% (SNIS, 2016).

Tabela 4—Informações sobre abastecimento de água da RMSP de 2015

Município	População total	População urbana	População total com abastecimento de água	População urbana com abastecimento de água	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)
São Paulo	11.967.825	11.860.245	11.872.082	11.860.245	99,20	100,00
Arujá	83.939	80.590	83.939	80.590	100,00	100,00
Barueri	262.275	262.275	262.275	262.275	100,00	100,00
Biritiba-Mirim	31.158	26.742	17.263	17.263	55,40	64,55
Caieiras	95.780	93.408	92.943	92.943	97,04	99,50
Cajamar	71.805	70.359	71.805	70.359	100,00	100,00
Carapicuíba	392.294	392.294	392.294	392.294	100,00	100,00
Cotia	229.548	229.548	227.972	227.972	99,31	99,31
Diadema	412.428	412.428	412.428	412.428	100,00	100,00
Embu das Artes	261.781	261.781	259.845	259.845	99,26	99,26
Embu-Guaçu	67.296	65.501	52.929	52.929	78,65	80,81
Ferraz de Vasconcelos	184.700	176.412	178.203	176.412	96,48	100,00
Francisco Morato	168.243	167.901	154.105	154.105	91,60	91,78
Franco da Rocha	145.755	134.281	139.028	134.281	95,38	100,00
Guararema	28.344	24.391	18.961	18.961	66,90	77,74
Guarulhos	1.324.781	1.324.781	1.322.637	1.322.637	99,84	99,84
Itapecerica da Serra	167.236	165.850	151.003	151.003	90,29	91,05
Itapevi	223.404	223.404	209.883	209.883	93,95	93,95
Itaquaquecetuba	352.801	352.801	344.337	344.337	97,60	97,60
Jandira	118.832	118.832	118.832	118.832	100,00	100,00
Juquitiba	30.642	23.714	13.235	13.235	43,19	55,81
Mairiporã	92.323	80.684	51.981	51.981	56,30	64,43
Mauá	453.286	453.286	444.220	444.220	98,00	98,00
Mogi das Cruzes	424.633	391.272	391.272	391.272	92,14	100,00
Osasco	694.844	694.844	694.844	694.844	100,00	100,00
Pirapora do Bom Jesus	17.646	17.646	14.597	14.597	82,72	82,72
Poá	113.793	111.995	113.793	111.995	100,00	100,00
Ribeirão Pires	120.396	120.396	107.577	107.577	89,35	89,35
Rio Grande da Serra	48.302	48.302	41.206	41.206	85,31	85,31
Salesópolis	16.688	10.624	10.403	10.403	62,34	97,92
Santa Isabel	54.926	43.101	44.000	38.900	80,11	90,25
Santana de Parnaíba	126.574	126.574	126.574	126.574	100,00	100,00
Santo André	710.210	710.210	708.000	708.000	99,69	99,69
São Bernardo do Campo	816.925	803.259	816.925	803.259	100,00	100,00
São Caetano do Sul	158.024	158.024	158.024	158.024	100,00	100,00
São Lourenço da Serra	15.177	13.815	7.042	7.042	46,40	50,97
Suzano	285.280	275.237	285.280	275.237	100,00	100,00
Taboão da Serra	272.177	272.177	272.177	272.177	100,00	100,00
Vargem Grande Paulista	48.720	48.720	45.049	45.049	92,47	92,47
Total/Média	9.122.966	8.987.459	8.856.881	8.814.941	89,20	92,17

Fonte: SNIS (2016).

Tabela 5—Informações sobre consumo e produção de água da RMSP 2015

Município	Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Volume consumido (L/s)	Consumo médio <i>per capita</i> (l/hab.dia)	Índice de consumo de água (%)	Índice de perdas na distribuição (%)
São Paulo	932,86	622.562,49	144,10	69,37	30,63
Arujá	0,00	4.029,13	132,94	79,05	20,95
Barueri	605,26	15.769,99	175,98	60,80	39,20
Biritiba-Mirim	1.126,14	745,55	117,64	69,03	30,97
Caieiras	0,00	3.731,32	110,91	72,28	27,72
Cajamar	4.413,20	3.572,71	137,87	64,97	35,03
Carapicuíba	0,00	15.821,38	110,81	80,04	19,96
Cotia	455,23	11.434,82	138,57	61,03	38,97
Diadema	0,00	18.212,94	121,40	56,84	43,16
Embu das Artes	0,00	9.678,56	102,20	59,57	40,43
Embu-Guaçu	1.267,45	2.037,20	107,82	39,50	60,50
Ferraz de Vasconcelos	0,00	6.834,48	106,23	85,65	14,35
Francisco Morato	0,00	5.524,33	97,92	64,59	35,41
Franco da Rocha	937,23	5.930,57	117,33	80,00	20,00
Guararema	1.865,85	1.144,27	147,07	61,90	38,10
Guarulhos	10.946,68	65.662,81	136,16	70,58	29,42
Itapecerica da Serra	75,93	5.629,95	105,08	55,92	44,08
Itapevi	617,17	7.782,61	101,64	47,42	52,58
Itaquaquecetuba	0,00	12.538,05	99,14	56,62	43,38
Jandira	0,00	4.439,84	103,21	49,62	50,38
Juquitiba	1.344,18	950,61	191,29	70,72	29,28
Mairiporã	4.127,67	2.301,20	102,75	60,94	39,06
Mauá	0,00	15.590,86	96,64	51,47	48,53
Mogi das Cruzes	22.742,39	19.712,38	140,21	51,17	48,83
Osasco	0,00	33.310,04	131,49	64,29	35,71
Pirapora do Bom Jesus	1.644,61	635,39	120,55	40,46	59,54
Poá	0,00	4.639,68	112,14	95,11	4,89
Ribeirão Pires	0,00	4.522,54	115,70	66,54	33,46
Rio Grande da Serra	0,00	1.540,53	105,39	73,99	26,01
Salesópolis	588,66	442,65	116,33	75,23	24,77
Santa Isabel	4.500,00	1.600,00	100,77	35,56	64,44
Santana de Parnaíba	3.906,21	6.883,48	150,63	66,06	33,94
Santo André	3.382,32	38.725,97	148,96	63,58	36,42
São Bernardo do Campo	1.038,45	42.192,92	141,98	61,96	38,04
São Caetano do Sul	32,08	11.235,75	195,30	84,05	15,95
São Lourenço da Serra	582,75	426,70	167,83	73,22	26,78
Suzano	0,00	11.455,28	110,97	70,50	29,50
Taboão da Serra	0,00	11.957,85	121,23	68,62	31,38
Vargem Grande Paulista	0,00	1.746,46	110,76	63,73	36,27
Média	1742,09	10799,76	125,02	64,54	35,46

Fonte: SNIS (2016).

2.3.3. Esgotamento sanitário

A Tabela 6, a seguir, apresenta informações referentes ao atendimento do sistema de esgotamento sanitário, também com informações do SNIS de 2016. Nota-se que tais valores, representados pelos índices de coleta e de tratamento, são geralmente piores do que os de abastecimento de água. A média da coleta de esgoto é de um pouco mais de 50% para toda a RMSP, sendo que Poá é o município com a melhor porcentagem de população com coleta de esgoto (90%), enquanto que o pior índice é o de Vargem Grande Paulista (24% da população atendida), sendo que o município de São Paulo atende 73% da população.

O índice de tratamento de esgoto significa a porcentagem do esgoto coletado que passa por tratamento, portanto, mesmo que o município possua os maiores índices de tratamento, não significa que o serviço de esgotamento sanitário seja completo, por exemplo, Embu-Guaçu, Juquitiba, São Lourenço da Serra, mesmo com índices de 100% de esgoto tratado, esse tratamento só alcança os 40%, 30% e 52% dos esgotos coletados pelos respectivos municípios.

Tabela 6–Informações sobre atendimento do sistema de esgoto sanitário da RMSP

Município	População total com esgotamento sanitário	População urbana com esgotamento sanitário	Índice de coleta de esgoto (%)	Índice de tratamento de esgoto (%)
São Paulo	11.530.048	11.504.426	73,80	75,21
Arujá	52.927	52.927	44,91	97,00
Barueri	230.545	230.545	57,28	34,65
Biritiba-Mirim	14.791	14.791	67,99	99,00
Caieiras	71.546	71.546	59,87	0,00
Cajamar	61.142	61.142	58,25	0,00
Carapicuíba	300.129	300.129	52,52	51,46
Cotia	106.374	106.374	34,11	43,00
Diadema	412.428	412.428	75,32	29,75
Embu das Artes	172.682	172.682	56,16	55,00
Embu-Guaçu	24.797	24.797	39,68	100,00
Ferraz de Vasconcelos	148.522	148.522	65,77	56,00
Francisco Morato	67.648	67.648	33,45	0,00
Franco da Rocha	86.652	86.652	49,22	0,00
Guararema	10.289	10.289	44,39	99,21
Guarulhos	1.159.600	1.159.600	61,64	6,20
Itapeccerica da Serra	46.044	46.044	24,72	98,00
Itapevi	135.198	135.198	48,79	44,72
Itaquaquecetuba	233.516	233.516	52,62	14,00
Jandira	84.354	84.354	51,77	26,67
Juquitiba	4.144	4.144	29,44	100,00
Mairiporã	21.371	21.371	34,44	76,00
Mauá	418.151	418.151	S/I	71,97
Mogi das Cruzes	382.273	382.273	73,31	83,12
Osasco	564.500	564.500	57,19	41,84
Pirapora do Bom Jesus	8.471	8.471	45,95	47,70
Poá	112.155	111.995	90,40	93,00
Ribeirão Pires	87.439	87.439	63,09	70,00
Rio Grande da Serra	25.269	25.269	56,44	85,00
Salesópolis	8.557	8.557	65,46	98,00
Santa Isabel	41.000	40.000	68,75	0,00
Santana de Parnaíba	45.395	45.395	28,00	36,70
Santo André	700.000	700.000	85,53	37,12
São Bernardo do Campo	765.711	765.711	73,98	31,84
São Caetano do Sul	158.024	158.024	85,00	100,00
São Lourenço da Serra	4.162	4.162	52,83	100,00
Suzano	258.873	258.873	76,58	70,00
Taboão da Serra	257.375	257.375	66,37	39,59
Vargem Grande Paulista	14.820	14.820	24,11	15,97
Total/Média	7.296.874	7.295.714	55,55	54,01

Fonte: SNIS (2016).

* * *

O segundo capítulo teve como objetivo apresentar a área de estudo do presente trabalho, a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.

Verificou-se a importância demográfica e populacional da RMSP, assim como sua importância econômica, a região ainda é o maior polo econômico do país. Instalada quase que totalmente na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, em área de cabeceiras do rio, a disponibilidade hídrica na região é inversamente proporcional ao crescimento populacional da região. Apesar dos desafios de disponibilidade hídrica, os índices de abastecimento de água, principalmente o urbano, mantêm-se, na maioria dos municípios, na casa dos 90%. Porém, o mesmo esforço não é observado no que se refere aos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

A falta de coleta e tratamento adequado afeta a qualidade e a disponibilidade de água da bacia hidrográfica na qual se inserem e, conseqüentemente, contribuem para a escassez hídrica da RMSP. Como será tratado nos próximos capítulos, a gestão de recursos hídricos torna-se uma dificuldade em situações adversas como no caso da estiagem do verão de 2013/2014.

3 POLÍTICAS PÚBLICAS E PLANEJAMENTO

Este capítulo irá abordar o referencial teórico que norteou esta pesquisa, que tem como base a análise de políticas públicas, em especial a abordagem que a organiza em ciclos, para a análise das tomadas de decisão quanto ao gerenciamento da crise hídrica.

Também serão apresentados os conceitos relativos ao planejamento, a fim de compreender as etapas e a composição dos instrumentos como os planos, em especial o de contingência elaborado para a RMSP.

3.1. POLÍTICAS PÚBLICAS

A formulação de políticas públicas, de forma resumida, pode ser definida como o processo no qual os propósitos e plataformas de governos são colocados em prática por meio de programas e ações que promovam resultados ou mudanças na sociedade(SOUZA, 2006). Enquanto que para Secchi (2013), a definição de políticas públicas está relacionada ao significado do termo *public policy*³, no idioma em inglês, que se refere aos processos para a tomada de decisão e ação, e pode ser entendido como uma característica ou orientação. A análise das políticas públicas tem como objeto os aspectos objetivos e subjetivos das decisões políticas, como a sua formulação e atuação. Assim, o autor define política pública como “a diretriz elaborada para enfrentar um problema público” (SECCHI, 2013, p.18).

A política pública é resultante da orientação política à atividade ou passividade de determinado ator político. Ela possui dois fatores: a intencionalidade pública e a resposta a um problema público, ou seja, a razão para o estabelecimento de uma política pública é o tratamento ou a resolução de um problema entendido como coletivamente relevante. Há linhas de pensamento em políticas públicas que essas são de exclusividades do poder estatal, enquanto que outros defendem que se tratam de abordagens multicêntricas, que consideram a influência ou as pressões de grupos de interesse nas decisões tomadas pelo Estado (SECCHI, 2013; SOUZA, 2006).

³ Em português, o termo política pode assumir duas interpretações que são distintas na língua inglesa: o termo *politics* que se refere a noção mais comum de política, compreendida como as ações para obtenção e manutenção do poder, enquanto que o termo *policy* é a dimensão da política que tem relação com as orientações sobre decisão e ação, é este sentido que se vincula a política pública – *public policy* – (SECCHI, 2013).

Quanto às investigações no campo das ciências políticas, geralmente se analisam os problemas levantados em uma de três abordagens: 1) o questionamento sobre a qualidade de um governo ou Estado na garantia dos desejos ou necessidades da sociedade; 2) o questionamento político, por meio da análise das forças políticas cruciais no processo decisório; 3) e os resultados de um sistema político determinado, por meio da avaliação das contribuições das estratégias tomadas para a solução de problemas específicos. Esta última abordagem, conhecida como *policy analysis*, refere-se a análise de como os planos, programas e projetos são desenvolvidos por políticas setoriais, como as econômicas, financeiras, tecnológicas, sociais ou ambientais, ao mesmo tempo em que se analisa a inter-relação entre as instituições, processos e conteúdos políticos com o arcabouço dos questionamentos da ciência política (FREY, 2000).

A *policy analysis* pode ser pensada por meio de três categorias de análise: (i) *policy networks*, que analisa as interações entre os diversos atores institucionais no processo de implementação de uma determinada *policy*; (ii) a *policy arena*, que se refere à análise das reações e expectativas das pessoas afetadas por medidas políticas que impactam antecipadamente o processo político de decisão e implementação; (iii) e a *policy cycle*, que se baseia na dinâmica dos processos políticos e administrativos e na sua complexidade temporal representadas pelas modificações das redes e arenas de atores das políticas setoriais nos processos de tomada da elaboração e implementação de políticas públicas (FREY, 2000).

O modelo da categoria *policy cycle*, ou ciclo de políticas públicas, ilustra o processo de formulação da política em fases parciais que formam uma sequência de elementos do processo político administrativo e que podem ser investigadas no que diz respeito à configuração de poder, das redes políticas e sociais e às práticas político-administrativas que se encontram em cada fase. A forma mais comum do ciclo de políticas públicas, como está desenhada na Figura 7, geralmente é dividido em: identificação de problemas; formação da agenda; elaboração de programas e decisão; implementação; e avaliação e correção. (FREY, 2000; SECCHI, 2013).

Figura 7– Fases do ciclo de políticas públicas

Fonte: Adaptado de FREY (2000).

A análise da fase de **identificação de problemas** está focada em como alguns deles tornam-se apropriados para a possibilidade de ação política dentro de diversas possibilidades. O problema público é representado pela situação que determinada sociedade deseja estar estabelecida. Pode ser percebido por grupos isolados, pela mídia, por políticos ou pela própria administração pública. Mas só se torna uma questão de política pública na medida em que afeta um número considerável de atores e se torna relevante para os processos políticos e administrativos. Quando não existe possibilidade de resolver, minimizar ou mitigar, o problema é dificilmente apresentado como um objeto de uma política pública (FREY, 2000; SECCHI, 2013).

Porém, é na fase da **formação da agenda** que se decide que determinado problema pode ser inserido na pauta política ou se ele deve ser excluído ou adiado, além da identificação da importância em relação à ação. São analisadas questões como custos e benefícios diante de várias opções de ação e da aceitação na arena política.

De acordo com Kingdon (2013), a agenda é uma lista de temas ou de problemas que em determinado momento recebeu atenção por parte das autoridades ou por um grupo de pessoas relacionadas à ela. São dois fatores que podem influenciar a definição dos assuntos que irão compor uma agenda: os atores e os processos que colocam em destaque as agendas e as alternativas. O primeiro fator refere-se à motivação dos atores governamentais em definir determinadas agendas. Tais motivações podem ser influenciadas por questões ideológicas,

pelos membros do governo e através de opinião pública. Quanto aos processos, o autor explica que situações que colocam o sistema sobre pressão também podem definir as agendas. Uma situação de crise ou de emergência desencadeia problemas, chamando a atenção governamental, necessitando incluir na agenda política as ações para a solução dos mesmos. Esse pode ser o caso de uma situação de crise de abastecimento de água eminente, como foi o da RMSP.

Não é simples rastrear a origem da iniciativa que irá definir as políticas públicas, sendo que muitas vezes o processo não envolve um único ator, mas envolve ideias ou iniciativas que possuem diversas origens. É a combinação de múltiplos fatores e de atores que dão origem ao processo de definição da agenda e ninguém possui o controle de tais informações. Muitas situações que originaram os processos de políticas públicas e do estabelecimento de uma agenda não partiram da resolução de problemas com objetivos claros, mas, sim, da confluência acidental de fatores de forma não linear. A agenda além de definir os problemas, pode fazê-los desaparecer, tudo se refere à atenção, à importância ou à urgência que são atribuídos ao problema, podendo ou não mobilizar atores e recursos para a sua implementação (KINGDON, 2013).

Na fase de **elaboração de alternativas e tomada de decisão**, após a inclusão do problema na agenda e da realização de sua análise, são avaliadas as alternativas para a ação mais apropriadas diante de várias levantadas e estudadas para a solução do problema. Essa fase compreende o planejamento e a organização das ações, a análise e a escolha dos benefícios que se pretende alcançar, ou dos serviços para implementar e os recursos para a implementação do objeto. Também são desenvolvidos os apoios e acordos políticos para viabilizar a sua implementação, uma vez que surgem à tona várias propostas que refletem diversos interesses que precisam ser conciliados para uma solução aceitável. Dessa forma, antes da tomada de decisão, dá-se o prosseguimento nos processos para o gerenciamento de conflito e estabelecimento de acordos, envolvendo os atores influentes na política e na administração pública. O tomador de decisão negocia antecipadamente os compromissos com os diversos atores políticos (FREY, 2000; RUA, 2009; RODRIGUES, 2015).

Há três perspectivas para o processo de escolha de alternativas e tomada de decisão. A primeira delas segue o modelo da racionalidade absoluta, quando a escolha da alternativa e a tomada de decisão são realizadas quando o problema já foi analisado e seus objetivos já foram definidos. A escolha da alternativa é feita por aquela considerada mais adequada em termos de custo, eficiência, benefícios ou outro critério considerado para a tomada de decisão.

A segunda perspectiva é a do modelo incremental, que consiste na revisão e redefinição dos problemas e soluções, de forma simultânea e em diversos momentos da tomada de decisão, essa por sua vez depende das regras e decisões definidas e tomadas anteriormente e dos interesses dos atores envolvidos nos processos de elaboração da política pública. Esse modelo considera o processo de formulação de políticas públicas complexo com aspectos políticos mais fortes do que os técnicos, devido às pressões exercidas por diversos atores, por exemplo.

A terceira perspectiva é a do modelo da Lata de Lixo ou fluxos múltiplos, quando o processo de escolha das alternativas geralmente ocorre antes da definição dos problemas e dos objetivos (SECCHI, 2013).

O modelo da Lata de Lixo (*Garbage Can*) é um processo no qual os problemas, as soluções e os atores movem-se de uma oportunidade de escolha para outra, necessitando de um fluxo complexo de elementos. O modelo consiste na ideia de que nem sempre as escolhas estão diretamente relacionadas às soluções de determinados problemas. Os problemas são trabalhados no contexto de alguma escolha, mas essas são feitas somente quando as combinações de problemas, soluções e dos decisores tornam possível a ação. Os autores especificaram quatro fatores que podem ter efeitos substanciais no funcionamento do processo: (i) fluxo de escolhas; (ii) fluxo dos problemas; (iii) uma relação de fluxo de soluções; (iv) e fluxo de energia dos participantes (COHEN; MARCH; OLSEN, 1972).

A **implementação de políticas** é a fase do ciclo de políticas públicas em que são colocadas em práticas as decisões tomadas e na qual são observados os resultados e impactos da política. A análise dessa fase geralmente ocorre pela análise da qualidade técnica de projetos e programas, das estruturas político-administrativas e a atuação dos atores envolvidos.

De acordo com Rodrigues (2015), é nessa fase que a política é aplicada pela administração pública por meio do planejamento administrativo e dos atores envolvidos no processo político, nela são avaliados se os recursos disponíveis são suficientes para a aplicação da política, se há clareza nos objetivos, se há boa coordenação e comunicação no processo e se está realmente adequada à finalidade de produzir o efeito desejado para a solução de determinado problema. É nessa etapa que são produzidos resultados que conferem impacto na política ou nos programas.

Os estudos sobre a implementação de políticas públicas começaram a ganhar força em meados do século XX, quando aumentaram os debates sobre os modelos de implementação e

sobre os atores envolvidos na formulação e na tomada de decisão de uma determinada política pública (HILL, 2006).

Alguns modelos enfatizam as tomadas de decisão que são realizadas “de cima pra baixo” (*top-down*), que possuem base no modelo de racionalidade administrativa e que consistem em um processo composto pela determinação de metas mensuráveis, bem estruturadas e hierarquizadas. Nesse modelo é evidente a separação da etapa de tomada de decisão, geralmente realizada pela esfera política, da etapa da implementação como apenas um processo administrativo de responsabilidade dos implementadores ou burocratas. Porém, muitos criticam esse modelo por desconsiderar a inter-relação e a complexidade dos processos como próprios da política que implica na conciliação de compromissos e interesses conflitantes entre os diversos atores envolvidos (HILL, 2006; SECCHI, 2013).

O outro modelo é o “de baixo para cima” (*bottom-up*), que busca desconstruir a noção de formulação de políticas como um processo racional, livre de premissas pré-estabelecidas por meio de um estudo ou mapeamento retrospectivo, que enfatiza as ações individuais nas respostas aos problemas ou questões de políticas públicas. O modelo não se preocupa com a determinação de relações de causa e efeito ou sobre as relações hierárquicas ou estruturais entre tomadores ou executores (HILL, 2006). O modelo *bottom-up* caracteriza-se também pela maior liberdade na auto-organização dos burocratas, que possuem também maior participação no entendimento do problema e na definição de soluções durante o processo de implementação. O modelo aceita a inserção da complexidade ao não limitar as decisões apenas por razões técnicas. Nesse modelo compreende-se que o formato da política pública não é definitivo, mas que pode ser avaliada e moldada ao longo do tempo (SECCHI, 2013).

Porém, esses programas implementados e seus impactos efetivos são analisados na fase de **avaliação de políticas e correções**. São analisados quanto ao impacto das políticas aplicadas, se os objetivos foram ou não alcançados e analisados os erros e prejuízos ocorridos no processo. Essa fase é importante para a adaptação e aprimoramento do processo e dos instrumentos de políticas públicas (FREY, 2000).

São avaliados a execução e o desempenho da política pública para aprimorar o conhecimento do processo de elaboração da política e da redução dos problemas. Essa etapa é composta por critérios de avaliação, indicadores e padrões. São utilizados como critérios a economicidade na utilização de recursos, a produtividade, a eficiência econômica e administrativa, a eficácia e a equidade da distribuição de benefícios entre os destinatários da política pública. Esses critérios são viabilizados pelos indicadores que medem os gastos, os

recursos humanos ou materiais utilizados, resultados da aplicação de determinada política (bem como o número de pessoas atendidas em serviços de saúde) e indicadores de efeitos da política pública e da capacidade da resolução de problemas pelos tomadores de decisão, que podem ser medidos por pesquisas de satisfação da população. Tais indicadores devem ser válidos, confiáveis, simples, acessíveis e estáveis. Enquanto que esses indicadores podem ser analisados ou avaliados por meio de padrões ou parâmetros estabelecidos pelas metas qualitativas e quantitativas, anteriormente à aplicação da política pública, ou por meio da comparação de padrões históricos ou descrições de resultados antigos, que podem indicar a melhora ou piora de uma política pública (SECCHI, 2013).

Apesar de sugerir que o processo de políticas públicas ocorre em ciclos bem organizados, na prática o processo é mais complexo e tais fases muitas vezes se sobrepõem. Apesar disso, o modelo de ciclo de políticas públicas permite utilizar essas fases como referência e facilitar a análise de políticas públicas.

3.2. PLANEJAMENTO

Existem vários entendimentos sobre o conceito de planejamento. Para alguns é o processo para o alcance de determinado objetivo, para outros, no entanto, o planejamento é um meio racional de direcionar as ações para o enfrentamento de situações que venham a se apresentar.

De acordo com Teixeira (1998), o planejamento é a primeira função de um processo que se apoia na determinação antecipada dos atores envolvidos, de suas funções e da forma como as metas deverão ser alcançadas, assim como os métodos e recursos necessários. É um processo contínuo que envolve a coleta, a organização e a análise sistemática das informações, utilizando-se de metodologia para possibilitar a tomada de decisões acerca de alternativas que se apresentam, considerando os recursos disponíveis. Tem ainda o papel de orientar os instrumentos metodológicos, administrativos, legislativos e de gestão para o desenvolvimento de atividades em um determinado espaço e tempo (SANTOS, 2004).

Para Senhoras e Vitte (2007), o planejamento, especialmente o estatal, refere-se a toda atividade racional que compreende articulações de ações políticas e técnicas para a implementação de políticas públicas. O que viria a se tornar o planejamento territorial foi o processo político territorial, pela função em intervir e transformar o território físico por meio do *policy making*. De acordo com os autores, o conceito de planejamento foi se modificando

ao longo do tempo, adaptando-se às características políticas e econômicas globais de cada época. Antes, ocorria com a figura estatal mais presente, e depois, pautou-se no desenvolvimento e estruturação do comércio e do setor financeiro com menor participação estatal.

Segundo Silva (2003), os principais pontos que conceituam os processos de planejamento incluem a tomada de decisão e a escolha diante de diversas alternativas e das prioridades, ao longo do tempo, para o alcance de um mesmo objetivo. Tais escolhas envolvem o uso e alocação de recursos disponíveis, que podem ser materiais, humanos, naturais, financeiros ou de infraestrutura, definição de metas e realização de prognósticos ou previsões dos resultados de cada alternativa escolhida, considerando os fatores de risco e de incertezas (FLORIANO, 2004; SANTOS, 2004; SILVA, 2003). Todos os indivíduos, que estão envolvidos, precisam ser considerados de forma direta ou indireta no processo (FLORIANO, 2004).

Para Lida (1993), a forma tradicional, na qual foi concebido o conceito de planejamento, difundida na América Latina nos anos 50, apesar de amplamente aplicada, com conteúdo tecnocrático e determinístico, baseia-se nas premissas de que o futuro pode ser projetado por meio de diagnóstico do passado, que o objeto do plano é estático, pressupondo total controle sobre ele e na separação entre o planejador e o executor, o que resulta na obsolescência, desatualização e esquecimento do plano e a ação acaba se realizando por meio de improvisações. Tais características dessa concepção de planejamento o tornam pouco eficiente na resolução de problemas complexos.

Segundo Matus (2006), o planejamento não é constituído por um processo técnico baseado em cálculos definidos por leis científicas precisas, mas ao processo técnico-político da tomada de decisão, uma vez que se compreende que o desenvolvimento do mesmo ocorre em contextos permeados de incertezas, imprecisões e de conflitos entre os atores envolvidos. O planejamento bem conduzido deve se apoiar em um processo que concilia a observação e a experiência da realidade com o conhecimento científico. Um governante ou tomador de decisão deve conduzir situações em que seja necessário estabelecer o equilíbrio entre as variáveis que ele consegue controlar daquelas que não controla. Ele pode decidir sobre as variáveis controláveis, mas algumas vezes não sobre os resultados (MATUS, 2006). A essa concepção, em contraponto à tradicional, o autor confere a denominação de planejamento estratégico situacional.

Esse método de planejamento permite que a governabilidade atue sobre o presente, não havendo a necessidade de predição do futuro, mas, sim, fazer previsões de possibilidades para projetar ações que alcancem resultados eficazes. Reconhece que a característica mutável da realidade e da necessidade de mediação, entre o conhecimento e a ação, como sendo construídas continuamente. Outro ponto importante é a consideração da existência de outros atores no planejamento, inclusive em posições ou interesses opostos, conferindo uma necessidade de incorporar a perspectiva política para resolver conflitos ou resistências (AZEVEDO, 1992; LIDA, 1993; MATUS, 2006).

Utilizando um jogo como metáfora para o entendimento do conceito, Matus (2006) explica que o plano estratégico possui quatro momentos: 1) Momento explicativo, quando são apresentados e analisados os objetivos ou os problemas alvos do planejamento— realiza-se a compreensão do que foi e do que tende ser a realidade; 2) Momento normativo, corresponde ao que tange a compreensão ou o desenho de como deve ser a realidade, a ação que a realidade sugere, ou seja, as operações que, em diferentes cenários, levam à mudança da situação inicial a do objetivo; 3) Momento Estratégico, no qual se verifica a viabilidade da ação e os meios de superação de obstáculos, como, por exemplo, a escassez de recursos econômicos, políticos ou institucionais; e 4) Momento Tático-operacional, que corresponde à ação do planejamento, uma vez que essa concepção considera que o cálculo precede e preside a ação, as possibilidades e o alcance do processo de planejamento (AZEVEDO, 1992; MATUS, 2006).

Existem outras diferentes formas de se classificar os tipos de planejamento. Santos (2004) adota uma classificação por tipos de abrangência: (i) espacial, que está relacionada a um local, como os planejamentos por bacias hidrográficas, os municipais ou regionais; (ii) e operacional, que são os planejamentos voltados a um determinado projeto ou atividade que podem integrar várias atividades ou áreas de trabalho, como os planos setoriais ou de áreas integradas. E há aqueles que são classificados de acordo com o escopo, que são definidos de acordo com a intenção ou atividades preponderantes. Dentre esses, Rodriguez, Silva e Leal (2011) os classificam em:

- a) Planejamento Setorial, que inclui processos de planejamento econômico (financeiro, agrícola, industrial, turístico) e social (educação, saúde, serviços sociais). Nesses casos, pretende-se planejar a organização funcional e espacial das diferentes atividades humanas;

- b) Planejamento Territorial, que é direcionado a programar a articulação entre as diferentes formas de planejamento (setorial e ambiental), em determinados territórios, considerados como espaços de poder e de identidade própria. Para isso o objetivo principal é de desenvolver modelos espaciais, nos quais se desenham determinadas estruturas e formas de organização espacial para os diferentes territórios;
- c) Planejamento Ambiental, que tem como objetivo o estabelecimento de uma organização funcional e espacial de determinadas áreas de acordo com as características dos sistemas naturais.

O conceito de Planejamento Ambiental apresenta certo entrelaçamento entre as abordagens que o definem, sendo muitas vezes confundido com o Planejamento Territorial ou Físico, por exemplo; contudo, exige uma abordagem interdisciplinar, que envolve diferentes projetos e áreas geográficas pré-definidas (SANTOS, 2004; SILVA, 2004).

Para Rodriguez, Silva e Leal (2011), ele é um instrumento de Política Ambiental, que segue um determinado modelo e estilo, para servir como suporte articulado ao processo de tomada decisão por meio de uma atividade técnica e intelectual para traçar diretrizes e direcionar o uso do território, dos espaços, das paisagens e das características de gestão ambiental. O planejamento ambiental é responsável por direcionar as ações do governo e dos setores econômicos e sociais para se adequar aos sistemas naturais. Ou seja, trata-se de uma revisão do conceito de planejamento, que incorpora as questões ambientais para a integração da qualidade de vida da população e do meio ambiente (HONDA et al., 2015).

Segundo Santos (2004), o planejamento ambiental deve prever e indicar mudanças no uso da terra e na exploração dos recursos naturais para as comunidades locais e regionais, ao mesmo tempo em que se estabelecem medidas para a proteção dos ecossistemas. Trabalha sob a lógica da fragilidade do meio, definindo e especializando as ações de acordo com essas características. As demandas para o desenvolvimento devem ser reconhecidas, porém são condicionadas à proteção ambiental e às demandas sociais. Mesmo estabelecendo medidas de curto e médio prazos, o planejamento ambiental compreende critérios para serem atendidos em longo prazo, visando à sustentabilidade, por meio da reorganização do espaço, para que os recursos possam continuar suprimindo as necessidades da sociedade.

Os planos se baseiam nas diretrizes e são formulados como um conjunto de ações a serem adotadas, visando um determinado objetivo ou meta. Os planos se desdobram de acordo com o seu nível de detalhamento, dando origem aos programas e estes aos projetos. O

projeto refere-se a uma atividade ou grupo de atividades correlatas e é planejado e implementado como algo individualizado, mas que se encontra no escopo de algum plano, programa ou diretriz. As diretrizes referem-se a um conjunto de instruções ou indicações de caráter geral necessário ao estabelecimento dos planos e normas, conforme é ilustrado pela Figura 8 (SANTOS, 2004; TEIXEIRA, 1998).

Figura 8—Desdobramento do Plano.

Fonte: Adaptado de Teixeira (1998).

Para viabilizar esse planejamento é necessária a utilização de instrumentos, cuja escolha deve ser de acordo com o objeto alvo do planejamento, com os objetivos a serem alcançados e com o tema central focado. Dentre os instrumentos, os mais comumente utilizados, são: o Plano Diretor Municipal; o Plano de Bacia Hidrográfica; o Plano Ambiental Municipal; e o Plano de Saneamento Básico (SANTOS, 2004).

De acordo com Silva e Caffé Filho (2011), as etapas do planejamento constituem-se basicamente pela:

- a) elaboração: definição de visão; missão; valores; princípios; diagnóstico; análise de cenários; justificativa; problemática; negócio; cultura; princípios; oportunidades; ameaças; pontos fortes e fracos; objetivos; estratégias; metas; planos de ação; entre outros;
- b) implementação: implementar e colocar em prática ações definidas no processo de elaboração do planejamento;
- c) avaliação e controle: desenvolver indicadores, avaliar e monitorar o desempenho do planejamento;

d) ação corretiva: continuamente revisar e ajustar planos e desvios no processo, necessidades de adequação, de ajustes e atualizações.

Santos (2004) divide a elaboração de um plano em 3 fases: 1) levantamento e diagnósticos, que compreende as informações sobre o objeto e os critérios e diretrizes gerais do planejamento; 2) definição de cenários, composta pela constituição de diferentes projeções, pelo mapeamento de conflitos que irão subsidiar a escolha das alternativas, considerando elementos como eficiência, eficácia, riscos, espaço de ação, temporalidade, urgência de aplicabilidade e custos de cada alternativa; e 3) propostas, quando é realizada a definição das atividades, a elaboração de propostas e programas, cronogramas para a tomada de decisão e implementação das ações. Essa fase é importante para a tomada de decisão e é uma oportunidade de trazer à discussão das alternativas para junto da comunidade, das agências ambientais e lideranças. Conforme Figura 9, a seguir:

Figura 9–Fases de desenvolvimento de planos

Fonte: SANTOS (2004, p. 34).

Outro elemento importante é a definição da unidade de planejamento, ou seja, a abrangência espacial do planejamento ambiental. De acordo com Santos (2004), a definição da área de planejamento é um processo complexo, pois implica na interpretação de um conjunto de informações regionais, contendo as interações entre a sociedade e a natureza. A definição da área de estudo deve considerar a complexidade local, a abrangência, a origem dos conflitos e dos problemas regionais. Também deve estabelecer as escalas necessárias para

a avaliação das questões ambientais e o tamanho das unidades territoriais envolvidas. Pode ser definida pelos limites político-administrativos (federais, estaduais, municipais ou regionais) ou por características da área (urbana, rural, áreas protegidas ou bacias hidrográficas).

Segundo Dibieso (2007), existe a dificuldade de se tratar as questões ambientais de forma integrada, pois ainda persiste na atualidade a tônica de setorização, que traz um desafio para a política ambiental durante a condução de leis e a instituição de órgãos, devido às superposições de suas funções, acarretando em conflitos e ineficácias. A adoção da bacia hidrográfica, como unidade territorial para o planejamento ambiental, ao exercer a função de unidade integradora dos setores naturais e sociais, pode facilitar o processo ao amenizar essas divergências e minimizar os impactos ambientais. Cabe lembrar que as Políticas de Recursos Hídricos Nacional (Lei nº 9.433/1997) e do Estado de São Paulo (Lei nº 7.663/1991) definem a bacia hidrográfica como unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos.

É importante que tais instrumentos sejam compostos por ações normativas para o controle dos impactos territoriais oriundos das ações de origem público – privadas sobre os recursos naturais. Para cada instrumento é necessária a definição das fases do planejamento, englobando desde a definição do objetivo e do objeto, o território e as alternativas para a execução do planejamento. O governo, por meio de leis e normas, define os critérios ambientais para o uso dos recursos naturais e os limites de poluição dos setores produtivos (FAGUNDES, FRAISOLI, 2012; SANTOS, 2004).

É também o caso dos planos de recursos hídricos que, a partir da década de 1970, abandonaram o seu caráter estritamente técnico para se transformarem em instrumentos de caráter holístico, estruturalmente semelhantes ao planejamento ambiental. Os planos de gerenciamento de bacias hidrográficas são amplos e não se restringem apenas aos recursos hídricos. Neles se integram as medidas de conservação de mananciais, de conservação de solo, de conservação dos remanescentes de vegetação e de fauna e o controle de atividades rurais e urbanas (SANTOS, 2004).

* * *

O terceiro capítulo abordou os principais conceitos de políticas públicas e planejamento, que serviram como condutoras para a análise do objeto da presente dissertação.

A análise de políticas públicas permite a compreensão da tomada de decisão para a gestão de recursos hídricos, principalmente durante um período de crise. Apoiando-se no modelo teórico do ciclo de políticas públicas, foi possível compreender como as decisões para a prevenção e solução da crise foram ou não tomadas e qual a lógica dessa gestão de recursos hídricos. Como será melhor explicitado no próximo capítulo, as ações ocorreram reativamente, de acordo com os cenários que foram se materializando.

Da mesma forma, a compreensão dos processos de planejamento, como parte integrante e essencial da gestão de recursos hídricos, permite clarear como esse processo de tomada de decisão durante a crise hídrica foi organizada e se a mesma organização é refletida na confecção de seus instrumentos, como o plano de contingência.

O capítulo 4, a seguir, irá abordar a gestão de recursos hídricos e os instrumentos, entre eles os planos de recursos hídricos.

4 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

O Brasil ocupa uma posição favorável ao possuir 15% da disponibilidade hídrica global, porém, a distribuição do recurso hídrico no país é desigual e desproporcional. Se na região Norte a disponibilidade era de aproximadamente 700.000 m³/hab./ano, na Região Sudeste, em especial na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), não chegava a 300m³/hab./ano (HESPANHOL, 2008; TUNDISI, 2006). Tal conjuntura é reflexo dos processos históricos marcados por problemas relacionados à gestão de recursos hídricos e de planejamento territorial.

O Código das Águas de 1934 foi o principal instrumento brasileiro para a regulação do uso dos recursos hídricos até a elaboração da Constituição Federal de 1988. O Código concedia ao Estado amplo poder sobre a água, mesmo sobre os cursos d'água que adentravam em propriedades privadas. Foi elaborado como medida para o controle do recurso hídrico, tendo como principal finalidade, ou preocupação, a produção de energia, uma vez que cerca de 1/3 de seus artigos correspondiam ao aproveitamento hidráulico. O Código também introduziu o regime de outorgas ao estabelecer que o uso para finalidades industriais, agrícolas ou de higiene deve ser autorizado por meio de concessão administrativa (BRAGA et al., 2006).

Para a época, o Código das Águas foi um instrumento complexo e moderno. Ele foi considerado mundialmente como uma das leis mais completas no que tange a questão da água, pois mesmo sendo o seu objetivo principal o aproveitamento hidroelétrico, suas diretrizes poderiam garantir o uso múltiplo e controlado do recurso hídrico e o acesso público à água. Porém, o controle estatal na regulação do uso do recurso hídrico para fins hidrelétricos demandou o investimento em grandes obras e infraestruturas hidroelétricas, o que dificultou a aplicação efetiva do Código das Águas (BRAGA et al., 2006; BARBOSA, 2003).

Em 1976 houve o estabelecimento de um acordo entre o Ministério das Minas e Energia e o governo do Estado de São Paulo para a melhoria das condições sanitárias das bacias do Alto Tietê e de Cubatão. Desse acordo originou-se o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH) e a criação dos comitês em bacias hidrográficas, como a Paraíba do Sul, São Francisco e Ribeira de Iguape. Porém, tais comitês só tinham atribuições consultivas e apenas representantes do governo participavam (PORTO; PORTO, 2008). Mesmo assim, os bons resultados atribuídos à essa ação provocaram a discussão em direção à modernização do sistema no âmbito nacional. Os setores do Ministério

de Minas e Energia começaram a discutir a elaboração de uma Política Nacional de Recursos Hídricos.

Dez anos depois foi criado o Grupo de Trabalho pelo Ministério de Minas e Energia com a participação de órgãos federais para integrar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Nessa época o Estado de São Paulo também já tinha iniciado o processo de formulação de sua política de recursos hídricos.

Iniciaram-se as discussões sobre os múltiplos aspectos e da necessidade de se integrar as questões técnicas às políticas da gestão. A Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), por meio da Carta de Salvador, escrita em 1987, realçava a importância sobre a instituição do SINGREH e da necessidade de aperfeiçoar a legislação para que a gestão do recurso hídrico fosse descentralizada e participativa e, também, para a criação do sistema nacional de informações de recursos hídricos. Nessa época a ABRH criou a Comissão de Gestão de Recursos Hídricos, enquanto que os grupos da Bacia do Rio Piracicaba impulsionaram a criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos pelo Decreto nº 27.576/1987. Tal decreto impulsionou a criação dos sistemas paulistas e nacional de recursos hídricos (BRAGA et al., 2006).

Em 1988, foi promulgado pelo Congresso Nacional a Constituição da República Federativa do Brasil, que em seu artigo 21:

Art. 21. Compete à União:

[...]

XIX – Instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso (BRASIL, 1988).

A Constituição estabelece em seu artigo 22 que é competência da União legislar sobre as águas, mas que poderá ser concedido aos Estados o direito de legislar sobre aspectos específicos mediante lei complementar. Estabelece ainda em seus artigos 20 e 26 que são bens da União os lagos, os rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países ou se estendam sobre território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (BRASIL, 1988).

Para Berbert (2003), a estruturação da gestão de recursos hídricos, a partir da criação do Ministério do Meio Ambiente em 1993, teve iniciativas fundamentais, como a criação da

Secretaria de Recursos Hídricos, a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), a criação do Fundo Setorial de Recursos Hídricos e o Programa Prospectar – no plano do Ministério da Ciência e Tecnologia.

O Brasil inspirou-se pela iniciativa francesa para a gestão de recursos hídricos. Na França, para resolver problemas referentes à poluição hídrica gerada principalmente pela poluição agrícola, o país começou a adotar princípios de gestão descentralizada, participativa e integrada, tendo grandes bacias hidrográficas como unidades territoriais para a gestão. Para tanto, utilizou-se de planos diretores como instrumentos, semelhantes aos que no Brasil são conhecidos como planos de bacia hidrográfica. A gestão dos recursos hídricos franceses ocorre com a participação de diversos atores de todas as esferas governamentais, de agentes econômicos, representantes locais, associações, entre outros (BERRETA, LAURENT; BASSO, 2012; BRAGA; ARGOLLO FERRÃO, 2015). Atuando na esfera nacional, por meio de um Comitê Nacional das Águas, na esfera das Bacias Hidrográficas, pelos Comitês de Bacia e na das sub-bacias, por meio dos comitês locais (ZUFFO; ZUFFO, 2016, p. 141).

Com vista neste exemplo, em 1997 foi estabelecida no Brasil a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH pela Lei nº 9433/1997, que define a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão—gestão essa e que deve ser descentralizada, integrada e participativa. Para isso, criou-se a figura do Comitê de Bacia Hidrográfica como órgão colegiado, que tem caráter consultivo e deliberativo, composto por representantes dos órgãos governamentais e da sociedade civil. Para a Lei, a água é um bem público, finito, com valor econômico e, quando escassa, deve-se priorizar o abastecimento humano, enquanto que o gerenciamento deve contemplar os usos múltiplos (BRASIL, 1997).

A política representou um marco no gerenciamento da água em nível nacional, e estabeleceu cinco instrumentos para a gestão, sendo eles o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a outorga do direito de uso dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água, o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso e o Sistema Nacional de Informações sobre os Recursos Hídricos (BERBERT, 2003; PORTO; PORTO, 2008).

Por meio da Resolução nº 32/2003 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), o território brasileiro ficou dividido em 12 Regiões Hidrográficas para o gerenciamento das bacias hidrográficas interestaduais, portanto de domínio da União, conforme a figura a seguir. Tais divisões foram feitas com o objetivo de respeitar as diferenças ambientais, econômicas, sociais e culturais.

A Região Hidrográfica do Paraná abrange as Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que se dividem entre São Paulo e Minas Gerais, onde se localizam os rios que abastecem os reservatórios do Sistema Cantareira. E a Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, que abrange a Bacia hidrográfica Paraíba do Sul e que divide seu território entre os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Tais bacias hidrográficas possuem importante papel no abastecimento da RMSP, como ilustra a Figura 10 (CNRH, 2003).

Figura 10—Regiões Hidrográficas Brasileiras

Fonte: Resolução CNRH nº 32/2003.

A Agência Nacional de Águas (ANA) tem como função a regulação, a emissão e a fiscalização das outorgas de direito pelo uso das águas dos rios de domínio da união, é, portanto, responsável por fiscalizar e emitir as outorgas para a captação de água nos reservatórios do Sistema Cantareira, inclusive negociando e estabelecendo as regras para a retirada de água durante os períodos que o sistema esteve com níveis baixos de armazenamento

Enquanto que a PNRH trata sobre os recursos hídricos, os serviços de saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana

são objetos da Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007⁴.

De acordo com o texto da lei, são considerados como princípios fundamentais:

- I - universalização do acesso;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Inciso com redação dada pela Lei nº 13.308, de 6/7/2016)
- V- adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;
- XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos; XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água (BRASIL, 2007).

No que se refere ao serviço de abastecimento de água potável, a lei considera, no 3º artigo, inciso I, que o serviço é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação no corpo hídrico até a ligação nos prédios e dos instrumentos de medição.

4.1. INSTRUMENTOS

A PNRH define, em seu artigo 5º, como seus instrumentos: (i) os Planos de Recursos Hídricos; (ii) o enquadramento dos corpos d'água em classes de usos; (iii) a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos; (iv) a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a compensação a municípios e (v) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

⁴ Esse texto não contempla as alterações realizadas pela Medida Provisória nº 844, de 6 de julho de 2018.

A Política define ainda que os Planos de Recursos Hídricos sejam definidos como planos diretores para fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos, devendo ser elaborado por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. Devendo ter como conteúdo mínimo (Art. 7º):

- I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- [...]
- VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos possui natureza estratégica de abrangência federal, estabelecendo metas, diretrizes e programas gerais para orientar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a ser aplicado nas Regiões Hidrográficas Nacionais, que é constituído por bacias hidrográficas de abrangência interestadual, cuja gestão é de responsabilidade da Agência Nacional das Águas. Enquanto que os Planos Estaduais de Recursos Hídricos possuem diretrizes para o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos, cujo planejamento engloba todas as bacias hidrográficas do Estado. Por último, o Plano de Bacia Hidrográfica, que consonante ao disposto pela PNRH, estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão, cuja responsabilidade de gestão de caráter deliberativo e consultivo é de responsabilidade dos órgãos colegiados, representados pelos comitês de bacia hidrográfica, enquanto que a execução e implementação do plano é do órgão executor, no caso a agência de bacia (BRASIL, 1997; ZUFFO; ZUFFO, 2017).

De acordo com Zuffo e Zuffo (2017) três aspectos fundamentais são contemplados pelos objetivos estratégicos dos planos, consonantes ao objetivo geral:

- a) Melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e quantidade;
- b) Redução dos conflitos reais e potenciais usos de água, assim como os eventos hidrológicos críticos;

c) E a percepção da água como valor socioambiental relevante.

De acordo com Zuffo e Zuffo (2017), os planos de bacia devem conter diretrizes para o planejamento a curto, médio e longo prazos, para uma determinada bacia hidrográfica, que atendam os interesses da população, dos administradores locais e dos demais usuários das águas que se inserem na bacia hidrográfica. Devem criar cenários para a caracterização, avaliação, preservação e manutenção dos recursos hídricos em termos quanti-qualitativos, além de minimizar os conflitos pelo seu uso, seja intra ou inter bacias. O desenvolvimento do plano de bacia deve compor de um diagnóstico que conste o inventário de sua disponibilidade hídrica e suas respectivas demandas para o atendimento da população e para as atividades econômicas, como exemplifica a Figura 11.

Figura 11—Componentes da Elaboração do Diagnóstico dos Planos de Bacia

Fonte: Zuffo e Zuffo (2017, p. 324).

Já o artigo 19 da Lei de Saneamento, a prestação de serviços públicos de saneamento básico deve ser feita por observância do plano a ser elaborada para cada tipo de serviço, devendo conter os seguintes elementos:

- I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

- III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- IV - ações para emergências e contingências;
- V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007).

Os planos setoriais desenvolvidos para o Estado ou para a bacia hidrográfica tendem a seguir esse modelo. O próximo item tratará sobre os planos que estão inseridos na RMSP.

4.2. ESTADO DE SÃO PAULO

No Estado de São Paulo foi estabelecida a Política Estadual de Recursos Hídricos, pela Lei nº 7.663/1991, portanto, anterior à Política Nacional, possuindo, no entanto, as mesmas diretrizes quanto à definição de bacia hidrográfica como território de planejamento e de gestão descentralizada, integradora e participativa. Também utiliza os mesmos instrumentos como a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, cobrança pelo uso e planos de recursos hídricos. O mesmo ocorre com a Política Estadual de Saneamento Básico, estabelecido pela Lei nº 7.750/1992. Podemos citar alguns planos para a gestão ou proteção dos recursos hídricos e dos serviços de saneamento no âmbito da RMSP. São eles:

- a) O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, elaborado conforme as Políticas nacionais e estaduais de recursos hídricos, a última revisão ocorreu em 2018, conforme a Deliberação CBH-AT nº 51 de 26 de abril de 2018 (CBH-AT, 2018);
- b) O Plano Diretor de Aproveitamento Hídrico da Macrometrópole Paulista, desenvolvido para o DAEE em 2013. Esse plano foi elaborado para identificar e analisar as condições de disponibilidade hídrica e identificar novos aportes de água para abastecer a região denominada Macrometrópole Paulista, que se constitui de um arranjo territorial, englobando 8 UGRHIs do Estado de São Paulo que se distribuem em quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerados urbanos (Sorocaba, Jundiaí e Piracicaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina) (DAEE, 2013);
- c) O Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA): em concordância com a Lei nº 9866/1997, as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais deverão ter suas leis específicas e, concomitantemente, a elaboração de seus respectivos PDPA's. Atualmente as

APRMs que possuem seus planos são: Guarapiranga; Billings; Cabuçu; Tanque Grande; Alto Juquery; e Alto Tietê Cabeceiras. As leis e seus respectivos planos tem como finalidade disciplinar o uso e a ocupação do solo, a fim de manter a disponibilidade hídrica e a qualidade dos mananciais de interesse para o abastecimento da RMSP (SÃO PAULO, 1997);

d) Relatórios de Sustentabilidade: a SABESP divulga anualmente relatórios com informações referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que realiza no Estado de São Paulo;

e) Planos de saneamento que, de acordo com o estabelecido pelos instrumentos legais, são de responsabilidade do titular do serviço, no caso os municípios.

Não foi realizada para este trabalho a análise dos planos dos municípios da RMSP, uma vez que as decisões e ações ocorreram principalmente por instituições do âmbito estadual. Porém, foi identificado que o último plano de saneamento da cidade de São Paulo foi elaborado em 2010, e que não possui medidas de contingência ou emergência conforme a política de saneamento.

Além disso, sendo a SABESP a prestadora de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o documento semelhante seria o Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDAA), tendo a última versão realizada em 2006 e o Plano Diretor de Esgoto desenvolvido em 2010, ambos para a RMSP, de acordo com o Relatório Parcial de Diagnóstico do Plano de Bacia Hidrográfica de 2018 (FABHAT, 2018). Ao fazer a busca por meios eletrônicos, foi apenas encontrada a minuta do PDAA de 2010, entretanto, também não existem as medidas para contingência e emergência.

É cabível trazer à tona a dificuldade em estabelecer a articulação entre esses diversos instrumentos e assim cumprir com o estabelecimento das políticas de recursos hídricos e de saneamento. A diferença da abrangência do planejamento entre essas políticas é o primeiro dificultador. Enquanto que as políticas voltadas à gestão de recursos hídricos adotam a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento, a gestão dos serviços relacionados ao saneamento cabe ao município. Porém, em alguns casos, é possível atribuir, por meio de concessão às empresas ou autarquias regionais, como é o caso da SABESP e da RMSP. Contudo, para cada sistema de gestão, é elaborado um plano setorial, amontoando uma diversidade de documentos para diversos objetivos e com diferentes limites territoriais, que se

repetem e se contradizem. Listam-se os planos de bacia, os planos municipais de saneamento, os planos diretores de água e esgoto, entre outros.

Dificuldade acentuada no caso do Sistema Cantareira, uma vez que se localiza e suas águas são oriundas das Bacias do PCJ, enquanto que o mesmo oferece água para o abastecimento da RMSP, que se insere quase que integralmente na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Essa situação aliada à falta de articulação entre os instrumentos confere como um desafio a confecção de um plano emergencial para uma situação de escassez hídrica.

Como será possível verificar neste trabalho, foram realizadas consultas de alguns dos instrumentos listados para o seu desenvolvimento. O próximo capítulo irá abordar a relação entre o desenvolvimento da RMSP e a gestão de recursos hídricos. E o próximo item abordará o histórico da gestão de recursos hídricos da RMSP.

4.2.1. Histórico da gestão de recursos hídricos da RMSP

Historicamente, a Região Metropolitana de São Paulo sempre teve como desafio o enfrentamento de problemas para garantir a oferta de água para a sua crescente população.

No período colonial, originam-se as primeiras ocupações na vila de São Paulo, próximo à confluência dos rios Anhangabaú e Tamanduateí, devido ao potencial de navegação desse rio já que facilitava o comércio das fazendas da vila com as outras mais distantes. Além da navegação, as águas dos rios e contribuintes eram utilizadas para o abastecimento e para a agricultura. Já nessa época também se usavam os rios para o carreamento de lixo e esgoto, iniciando um dos principais problemas para os rios da cidade, problemas que perduram até os dias atuais. Em meados do século XVIII, quando teve o início o abastecimento de água canalizada, já começaram a surgir as dificuldades para o atendimento da demanda de água, principalmente nos períodos de estiagem, devido aos problemas de quantidade e de qualidade da água (GOUVEIA, 2016).

A estruturação metropolitana de São Paulo teve início em um processo de expansão viária a partir da segunda metade do século XIX, por meio de ferrovias que ligavam cidades do interior, como Jundiaí a cidades fora do estado, como no caso da cidade do Rio de Janeiro ao Porto de Santos. Esse processo que originalmente foi concebido para o transporte de carga, impulsionou o processo de urbanização das regiões centrais do município de São Paulo (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Em meados do século XIX, a cidade de São Paulo assumiu maior importância no cenário econômico do país, devido à atividade cafeeira e à entrada e consumo de produtos manufaturados e industrializados do exterior, provocando o crescimento da linha ferroviária, como principal meio de conexão entre o porto e o interior e, dessa forma, passou a viabilizar uma melhor integração entre cidades do Nordeste com o Sudeste. Mesmo sendo as atividades rurais ainda a base econômica, esse avanço ferroviário começou a modelar a rede urbana da cidade de São Paulo. Tal situação provocou o enriquecimento da cidade e consequentemente a sua expansão territorial e crescimento demográfico, dando início a um processo de planejamento urbano e sanitário, com investimentos provenientes de recursos estrangeiros em serviços urbanos, como energia, transporte e saneamento. A população passou de 21.633 habitantes em 1836 para 31.385 habitantes em 1872. Essa expansão agravou o problema de falta de água, motivando disputas entre os usuários (GOUVEIA, 2016; SABESP, 2008; CUSTÓDIO, 2012; MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Em 1863, as águas da Serra de Cantareira passaram a ser consideradas como alternativa para o abastecimento da então província de São Paulo. Diante de muitas controvérsias, em 1875 o Poder Público contrata a Companhia Cantareira de Águas e Esgotos para a prestação de serviço de água e esgoto, com contrato para trinta anos. Inicia-se a construção dos primeiros dois reservatórios do sistema Cantareira, finalizada em 1881 para o abastecimento de 30.000 habitantes. Não obstante, a partir dessa época, várias obras foram feitas com a finalidade de incrementar a oferta de água para uma crescente população (GOUVEIA, 2016; SABESP, 2008; CUSTÓDIO, 2012).

Contudo, a dificuldade da companhia em resolver os problemas com os serviços prestados, e com o atendimento da demanda de água, resultou em seu fim, assim a companhia foi apropriada pelo Governo do Estado de São Paulo em 1893, tornando-se a Repartição de Água e Esgoto do Estado de São Paulo (CUSTÓDIO, 2012).

Esses problemas não impediram o desenvolvimento da cidade com o passar dos anos. A cidade transformava-se em um polo industrial e o sistema ferroviário existente era utilizado para o transporte de pessoas para os municípios do entorno ou para bairros afastados, o que facilitava os movimentos migratórios e de espraiamento.

Na época do governo Vargas, na década de 1950, o processo de industrialização, concentrado no Sudeste e com o aumento da infraestrutura rodoviária, fortaleceu a urbanização do município. O desenvolvimento urbano impulsionou o incremento migratório, proveniente de outras partes do país, devido à grande quantidade de ofertas de emprego.

Porém, persistiam os problemas de falta de água, que foram somados aos de coleta e tratamento de esgoto (CUSTÓDIO, 2012; MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Os serviços de saneamento da cidade de São Paulo passaram para o Departamento de Água e Esgoto com autonomia administrativa para atender a cidade de São Paulo e vizinhos. Entretanto, os investimentos do governo para estruturas hidráulicas eram priorizados para o atendimento dos serviços de energia e indústria em detrimento dos serviços de saneamento. Dessa forma, prejudicava-se progressivamente a qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. As represas Guarapiranga e Billings começaram a ser utilizadas para o abastecimento de água. E construções de estruturas e intervenções como retificação dos canais dos rios para a construção das marginais passaram a encerrar as possibilidades de usos múltiplos das águas dos principais rios da Bacia (CUSTÓDIO, 2012; MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Na década de 1970, a região passa por outra reestruturação, motivada pelas diretrizes dos Planos Nacionais de Desenvolvimento, que possuíam como objetivo a desconcentração industrial da mancha urbana na cidade de São Paulo, por meio do deslocamento das indústrias para municípios vizinhos e a concentração de empresas dos setores financeiros e de serviço na região central da cidade. Dessa forma, no início da década de 1970, foi dado o estabelecimento das regiões metropolitanas e de diretrizes para promover e regular o desenvolvimento econômico da Grande São Paulo.

Quanto ao caso da RMSP, ela foi criada pela Lei Complementar Federal nº 14, de 1973, e disciplinada pela Lei Complementar Estadual nº 94, de 1974. Criada com o objetivo de promover o planejamento regional para o desenvolvimento econômico. Também, em 1973, para implementar as diretrizes nacionais do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), programa patrocinado pelo governo brasileiro, que financiava investimentos de capital e auxiliava no desenvolvimento de companhias estaduais de água e esgotos, com recursos do FGTS, é concedida à Companhia de Saneamento Básico (SABESP) o serviço de saneamento da cidade de São Paulo e de municípios da RMSP (SABESP, 2008).

Keinert (1994) classifica a administração pública no Brasil no período entre as décadas de 1930 e 1970 como sendo paradigma da equiparidade da administração pública com a empresarial, dividindo-a em três fases: na primeira fase, o Estado assume um caráter mais burocrático, embasado nos princípios da racionalidade; na segunda fase, a administração é focada no desenvolvimento e na busca de projetos de cooperação internacional; já a terceira fase é a do intervencionismo estatal, marcada pela ditadura militar, o Estado começa a gerir

grandes organizações, ocorrendo um crescimento da máquina governamental e de sua intervenção, centralização e controle, retomando os princípios de racionalidade.

Tal processo viabilizou a implantação de multinacionais, criação de classes médias urbanas modernas com grande apelo ao consumo, principalmente de automóveis; os bairros nobres se estabeleciam nas vertentes do rio Pinheiros. Porém, o processo ocasionou também problemas urbanos e ambientais, marcados por especulação fundiária, empobrecimento, favelização, segregação socioespacial. Enquanto isso, a periferia avançava em direção das represas, morros, matas e áreas de mananciais muitas vezes de forma irregular, ainda com convivência do poder público (CUSTÓDIO, 2012; GOUVEIA, 2016; MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Os problemas ambientais derivados desse processo de crescimento econômico e expansão urbana começam a demonstrar riscos para a qualidade de mananciais utilizados para o abastecimento da RMSP. Para tentar conter a ocupação dessas áreas é promulgada a Lei nº 898/1975 e a Lei nº 1172/1975. Essas duas leis são conhecidas como Leis de Proteção aos Mananciais, que estabelecem regras e parâmetros para regularizar o uso e a ocupação do solo nas áreas de mananciais da RMSP, mas a dissociação desse instrumento normativo com outros de planejamento prejudicou a contenção desses processos de ocupação (SÁNCHEZ, 2003). Nessa época, começou a ser idealizada a atual configuração do Sistema Cantareira com a finalidade de captar, tratar e vender água potável para a capital e para os 37 municípios da Grande São Paulo, a Figura 12, a seguir, apresenta essa configuração (SABESP, 2008; CUSTÓDIO, 2012).

Figura 12—Sistema Equivalente do Cantareira

Fonte: ANA (2015).

Entre o período de 1980 a 1989, o Brasil passa por um processo de democratização e de reorganização institucional por meio de uma mudança de paradigma. Processo esse devido à percepção da incapacidade em implementar políticas públicas e da necessidade de mudanças do aparato burocrático e do papel do Estado, ao lado das reformas políticas que deveriam acompanhar o processo de democratização do país (KEINERT, 1994).

Em 1988 foi promulgado pelo Congresso Nacional a Constituição da República Federativa do Brasil, que define em seu artigo 21 a instituição pela União do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e a definição dos critérios de outorga de direitos de seu uso.

Começa a se discutir no âmbito da administração pública princípios como equidade, adequação social, democracia, política e participação da sociedade. Ao mesmo tempo em que começam a ser discutidos a diminuição do papel do Estado, seja por meio das privatizações de estatais, ou por meio das descentralizações da administração, com maior envolvimento com as associações da sociedade civil, com o fortalecimento das ações de níveis locais e de formas alternativas de gestão como as parcerias público-privadas (KEINERT, 1994).

Contudo, inicia-se na década de 1990, seguindo uma linha de política neoliberal, um amplo programa de privatização das empresas estatais, que prevê o enfraquecimento do papel do Estado. Segundo Bresser-Pereira (2010), esse período conhecido como a Reforma Gerencial Brasileira foi caracterizado pela distinção entre as atividades que deviam ser exclusivas do Estado por aquelas que poderiam ser organizadas entre empresas públicas não estatais, conferindo-lhes mais flexibilidade e eficiência administrativa. Continha como objetivo o aperfeiçoamento e consolidação dos quadros permanentes da burocracia e ao mesmo tempo o gerenciamento do setor público. Dessa forma, desassocia-se a formulação de políticas de provisão de serviços públicos, dando origem a duas formas de administração: burocrática e gerencial. Mesmo com a implementação da Reforma Gerencial Brasileira, não havia uma unidade no cenário político sobre o modelo de gestão. Também estava em pauta um meio que previa a articulação entre o Estado e a sociedade, que combinava a democracia representativa e participativa (PAULA, 2005).

Surge gradativamente a preocupação em se estabelecer políticas de planejamento ambiental e de recursos hídricos no nível federal e no do Estado de São Paulo, com a finalidade de resolver conflitos e problemas provenientes de um incessante crescimento populacional e expansão industrial em regiões metropolitanas, dando início às discussões sobre os múltiplos aspectos de gestão de recursos hídricos e da necessidade de aperfeiçoar a

legislação para que essa gestão fosse descentralizada e participativa por meio da criação de um sistema nacional de informações de recursos hídricos (BRAGA et al., 2006).

Com a promulgação da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo pela Lei nº 7663/1991, criou-se a figura do Comitê de Bacia Hidrográfica como órgão colegiado, que teria caráter consultivo e deliberativo e que seria composto por representantes dos órgãos governamentais e da sociedade civil. Formou-se, então, em 1993, o Comitê de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ) e, logo em seguida, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, dois atores importantes na disputa das águas do Sistema Cantareira (BORBA; PORTO, 2010; SÃO PAULO, 1991).

Além disso, iniciou-se um processo de revisão da Lei de Proteção aos Mananciais, em 1997, por meio da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais instituída pela Lei nº 9.866/1997, que estabelece as Áreas de Proteção e Recuperação aos Mananciais (APRMs) e que também estabelece que elas deveriam dispor de uma lei específica e de um plano de desenvolvimento e proteção ambiental. Dessas, as APRMs Guarapiranga (Lei nº 12.233/2006); Billings (Lei nº 13.579/2009); Alto Juquery (Lei nº 15.790/2015) e Alto Tietê Cabeceiras (Lei nº 15.913/2015) tiveram suas leis específicas promulgadas.

Nesse período, a SABESP enfrentou problemas institucionais, prejuízos financeiros, conflitos com municípios que atendia e falta de disponibilidade hídrica para atender a população da RMSP. A empresa então redefiniu sua organização quanto às suas políticas institucionais e empresariais, estabelecendo-se como uma empresa de economia mista entre Estado e setor privado, com capital aberto, com ações nas bolsas de São Paulo e de Nova Iorque, sendo que o Estado de São Paulo detém 51% das ações e o restante pertenciam aos acionistas da SABESP (FANTIN, 2016). Porém, Fantin (2016) considera que esse modelo de gestão empresarial é conflitivo com os objetivos das necessidades de sustentabilidade do recurso hídrico na medida em que o serviço de abastecimento de água para a população passou a ser um serviço gerador de lucro para a empresa, em detrimento da solução dos problemas de saneamento, como a redução das perdas de água do sistema e a ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

Mesmo com os dispositivos criados pela política como, por exemplo, a outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e os instrumentos para a proteção de mananciais, ainda não se conseguiu equilibrar a relação entre a oferta de água e a demanda, principalmente em áreas conturbadas, como a RMSP (HESPANHOL, 2008).

Os anos de 2001 a 2003 foram marcados por um período de estiagem, atingindo diretamente a RMSP, pois houve uma redução nas vazões dos reservatórios do Sistema Cantareira. Em dezembro de 2003 seus reservatórios apresentavam o nível de 1,6% de sua capacidade operacional, cujos efeitos se prolongaram até 2004. Esse período de baixa pluviometria causou racionamento de energia elétrica a nível federal e de água nas Bacias Alto Tietê e PCJ. Nessa época, já houve a utilização da reserva de 20% do volume morto (ZUFFO, ZUFFO; CÔRTEZ, 2017).

Dessa forma, o processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira, que vencia em 2004, foi amplamente discutido com o envolvimento de representantes dos governos locais, estaduais e federais, membros da sociedade civil, usuários e comitês de bacia para tratar da transposição das águas do Rio Piracicaba para o abastecimento da RMSP. O Comitê das Bacias PCJ reivindicou a participação nas outorgas e nas decisões. Tal impasse foi resolvido com a interferência da Agência Nacional das Águas com a concessão da outorga de 10 anos e com mais participação do Comitê das Bacias PCJ.

Desse modo, a Portaria DAEE nº 1.213/ 2004 estabeleceu a renovação da outorga do Sistema Cantareira, cujo valor máximo de retirada seria de 36 m³/s, sendo 31 m³/s concedidos à SABESP para o abastecimento da RMSP e os 5 m³/s para o Consórcio PCJ. Porém, essa retirada estaria condicionada às condições do Sistema Equivalente Operacional do Sistema Cantareira, adotando o instrumento conhecido como Curvas de Aversão ao Risco (CAR).

O CAR consiste em estabelecer previsões do comportamento do Sistema Cantareira baseado em dados históricos e tendo como referência a crise hídrica de 1953, que até então era considerada a pior ocorrida na RMSP. Tendo como base esses dados históricos, de acordo com o nível do Sistema Cantareira, o CAR indica o quanto de água pode ser captada do Sistema por um período determinado. Essa ferramenta tem como finalidade evitar que sejam retiradas vazões excessivas em períodos secos que comprometeriam a capacidade do Sistema Cantareira. Porém, esse instrumento não calcula variações climáticas (ZUFFO; ZUFFO, 2016; CÔRTEZ, 2017). A próxima Figura 13 apresenta os gráficos com as curvas conforme o CAR para cada período, como estabelece a Portaria.

Figura 13–Gráficos mensais (janeiro a dezembro) para determinação do limite da vazão de retirada em função do estado do Sistema Equivalente⁵

Fonte: Adaptado da Portaria DAEE nº 1.213/2004.

Além disso, para garantir a retirada do valor máximo da outorga, foi aumentado o volume operacional dos reservatórios Jaguari - Jacaré, diminuindo os níveis mínimos e máximos de operação. Essa situação pode ter exposto as áreas à jusante dos reservatórios a ocorrências de inundações e exposto as Bacias Alto Tietê e PCJ ao risco de desabastecimento, uma vez que diminui a reserva estratégica em caso de ocorrência de um novo período de estiagem (FRACALANZA, EÇA; RAIMUNDO, 2013; ZUFFO, ZUFFO, 2016).

⁵ O sistema equivalente do Cantareira é considerado o conjunto composto pelos reservatórios Jaguari-Jacaré, Cachoeira e Atibainha.

De acordo com Zuffo e Zuffo (2016), para garantir a retirada constante do valor de 36 m³/s dos reservatórios do Sistema Cantareira, seria necessário adotar procedimentos de alto risco para prender a vazão que entra no sistema nos períodos chuvosos, a fim de assegurar o armazenamento da vazão necessária para os meses de inverno, que comumente são secos. Entretanto, segundo os autores, na maior parte dos anos o acúmulo de água não alcançaria o valor máximo, ao mesmo tempo em que a infraestrutura existente não comportaria a vazão excedida em tempos extremamente chuvosos, necessitando a liberação das vazões. Tal situação foi o que ocorreu no verão de 2010/2011, que piorou as ocorrências de inundações e alagamentos com a liberação do volume excedido para as bacias do rio Jaguari e Atibaia. Assim, entende-se que o sistema não estava preparado para nenhuma situação que ultrapassasse seus limites máximos ou mínimos de armazenamento.

Além disso, estudos indicavam que a disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas que abastecem a RMSP já não conseguiria atender a demanda para abastecimento, cuja população apresentava tendência de crescimento. Alguns estudos realizados já indicavam um déficit de água para o abastecimento urbano para a RMSP, como o Atlas Regiões Metropolitanas realizado para a Agência Nacional de Águas (ANA) em 2009 e o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista concluído em 2013.

O Plano do DAEE indicava, por meio de modelos matemáticos, o crescimento de 45% da demanda total de água até o ano de 2035, considerando o crescimento populacional e a expansão econômica da região. O estudo aponta soluções como implantações de estruturas para a transferência de águas entre bacias, o controle de perdas dos sistemas de abastecimento, ações para o uso racional da água como o reúso e gestão de demanda. Aponta também a necessidade de se pensar em medidas preventivas por meio de um plano de contingências para o enfrentamento de situações de risco de abastecimento, causados por problemas como estiagens prolongadas ou problemas operacionais nos sistemas de abastecimento (DAEE, 2013).

Mesmo assim, a estiagem durante o verão de 2013/2014 foi o suficiente para esvaziar os reservatórios que abastecem a região. As causas serão tratadas no próximo capítulo, após a conceituação sobre segurança e escassez hídrica.

* * *

A garantia da oferta de água para a crescente população da Região Metropolitana de São Paulo sempre foi um obstáculo, que teve que se estruturar compatibilizando essa relação entre o crescimento econômico e populacional com a diminuição da disponibilidade hídrica para o atendimento de sua população. Essa dificuldade é acentuada pela falta de regulação pelo uso da água e de controle pelo uso e ocupação do solo e de investimento em serviços de saneamento.

O entendimento desse processo histórico das crises hídricas na RMSP realça a necessidade de uma mudança na gestão de recursos hídricos, por meio de medidas de planejamento em longo prazo, para a manutenção do sistema e prevenção contra eventos que possam colocar em risco a garantia de água. Evidencia-se a necessidade de adoção de novas alternativas aos projetos de infraestruturas, que requerem menores custos econômicos, sociais e ambientais como a gestão para a redução de demanda, planejamento do uso e ocupação do solo. E aprimorar o sistema de governança para maximizar os resultados da gestão de forma democrática, evitando situações de injustiças e amenizando conflitos. Além de transigir a adoção de medidas que visam a proteção e prevenção contra eventos adversos ou que melhora a capacidade de resposta em caso de ocorrência.

Serão tratados no capítulo 5, a seguir, os diversos conceitos referentes à segurança hídrica e as situações que a colocam em risco e quais desses conceitos se aplicam na gestão de recursos hídricos do Brasil e da RMSP.

5 SEGURANÇA E ESCASSEZ HÍDRICA

A gestão de recursos hídricos se tornou um desafio global desde os anos 1970, devido às incertezas provocadas pelos impactos provenientes dos meios produtivos e pelo uso inadequado da água, causando conflitos pelo seu acesso. Instituições internacionais ligadas à Organização das Nações Unidas começaram a desenvolver iniciativas políticas para identificar mecanismos para lutar contra eventos extremos de desertificação e poluição da água por meio de medidas de prevenção de conflitos, acompanhamento e prevenção contra eventos que colocam em risco a água, e em medidas que melhorem o acesso para abastecimento humano (CASTRO, 2007). De acordo com Ribeiro (2003), essa preocupação começou a tomar maiores proporções quando o problema de escassez hídrica alcançou países desenvolvidos, como EUA, França e Itália, por exemplo, pois a falta de água já era realidade em países mais pobres.

Vários fóruns e conferências foram realizados com o objetivo de discutir e encontrar soluções para o risco de escassez hídrica mundial. Entre esses, destacam-se a Conferência de Estocolmo, em 1972, e a publicação do Relatório de Brundtland em 1988, como um importante marco que representa o aumento das preocupações com a proteção ambiental e com os recursos naturais. Vinte anos depois, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio92, havendo maior destaque para os recursos hídricos (BARBOSA, 2003; BERBERT, 2003).

Houve muitas iniciativas posteriores para discutir os problemas da água, como: a Declaração Mundial dos Direitos da Água em 1992, pela ONU; o Fórum de Kyoto em 1997, cujo Protocolo estabelece a proteção aos recursos hídricos; a Cúpula do Milênio, em 2000; a Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável, em 2002; entre outros. Contudo, foi a Rio92 que deu origem ao documento que trata de forma mais completa a questão dos recursos hídricos, a Agenda 21 (BERBERT, 2003). Trata-se de um documento que constitui a tentativa mais abrangente para promover, em escala global, o desenvolvimento sustentável pela integração entre a proteção do meio ambiente ao desenvolvimento econômico (MMA, [s.d.]; BARBOSA, 2003).

A Agenda 21 considera a água como componente essencial da hidrosfera e indispensável a todos os ecossistemas, além de ser necessária a todas as formas de vida. O documento também expõe a necessidade de se considerar problemas como mudanças do clima global e a poluição atmosférica. Adota como objetivo geral a garantia de se manter a

oferta da água de boa qualidade para toda a população do planeta ao mesmo tempo em que se protejam suas funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as necessidades humanas aos limites da capacidade da natureza (AGENDA 21, 1992).

Dividindo os temas em setores, o documento estabelece propostas de ações em sete áreas de programas para o setor de águas doces: (i) desenvolvimento e manejo integrado de recursos hídricos; (ii) avaliação de recursos hídricos; (iii) proteção dos recursos hídricos, da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos; (iv) abastecimento de água potável e saneamento; (v) água e desenvolvimento urbano sustentável; (vi) água para proteção sustentável de alimentos e desenvolvimento rural sustentável; e (vii) impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos (AGENDA 21, 1992; BERBERT, 2003).

A Agenda 21 estabelece ainda que até o ano 2000 fosse garantido que todos os residentes em zonas urbanas tivessem acesso a pelo menos 40 litros diários de água por pessoa e que 75 por cento da população urbana disporia de serviços de saneamento próprios ou comunitários (AGENDA 21, 1992). Ademais, ressalta a necessidade de que a gestão desses recursos seja feita pela participação dos usuários, dos planejadores e dos decisores políticos em todos os níveis de governo. Outro aspecto importante do documento é a menção feita à gestão integrada da água que consideraria outros elementos que possam prejudicar a sua disponibilidade hídrica, como o uso e ocupação do solo, a preservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico dentro e fora da bacia (BARBOSA, 2003).

Apesar dos avanços, o problema da escassez hídrica mundial ainda é um desafio para vários países, tornando-se foco de conflitos e insegurança ambiental, uma vez que a distribuição de água não é a mesma que a distribuição da população no mundo. Ribeiro (2003) relata essa desigualdade de distribuição e desses conflitos para a obtenção de água, apresentando casos como o da insuficiência de água disponível para a população da África Subsaariana e do Oriente Médio e os conflitos entre os países do Oriente Médio, como Israel, Palestina, Síria, Jordânia, Egito, Turquia e Iraque. O autor também faz um alerta para a América Latina, que globalmente possui $\frac{1}{4}$ do estoque hídrico mundial, mas internamente também sofre com população que não possui acesso à água, devido às falhas de gestão que deveria garantir o melhor controle do uso dos recursos hídricos e proteger o recurso de forma qualitativa e quantitativa. Outro problema apontado se refere às tendências de mercantilização da água por meio de intervenções de empresas internacionais.

Vinte anos depois, em junho de 2012, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, mas conhecida como a Rio+20, com o objetivo de renovar o

compromisso político com o desenvolvimento sustentável e analisar os progressos e os erros e tratar sobre novos temas. Entre os trabalhos da Conferência foi a realização dos Diálogos para o Desenvolvimento Sustentável, sendo debatidos os temas: (1) Desenvolvimento Sustentável para o combate à pobreza; (2) Desenvolvimento Sustentável como resposta às crises econômica e financeira; (3) Desemprego, trabalho decente e migrações; (4) A economia do Desenvolvimento Sustentável, incluindo padrões sustentáveis de produção e consumo; (5) Florestas; (6) Segurança alimentar e nutricional; (7) Energia sustentável para todos; (8) Água; (9) Cidades sustentáveis e inovação; e (10) Oceanos (RIO +20, 2012).

Tal processo impulsionou as negociações da Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável para o estabelecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esse processo teve início em 2013 e foi concluído em 2015. Os ODS deverão orientar as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional para serem cumpridos até o ano de 2030. O acordo estabeleceu 17 objetivos e 169 metas. Dentre eles o Objetivo 6 (ODS 6) é o de “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”. São definidas 7 metas para o alcance desse objetivo (MRE, [s.d.]; ONU BRASIL, 2015):

- a) Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos;
- b) Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;
- c) Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente;
- d) Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;
- e) Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado;
- f) Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
- g) Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso e
- h) Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento (ONU BRASIL, 2015).

5.1. CONCEITO DE SEGURANÇA HÍDRICA

A segurança hídrica tem ganhado um papel de destaque em nível internacional. Sua importância tem sido atribuída ao desenvolvimento e à sustentabilidade de países desenvolvidos e tem sido alvo de negociações internacionais, envolvendo agentes econômicos como o Banco Mundial. Porém, não se trata ainda de um conceito consolidado. Ao conceito são dadas diversas interpretações que se distinguem devido às diferentes percepções sobre o recurso hídrico, seja pela sua importância ou pelo interesse em seu uso (LAUTZE; MANTHRITHILAKE, 2012).

O conceito mais comum é o que estabelece a segurança hídrica quando todos têm acesso físico e econômico à água em quantidade e qualidade suficiente para atender as demandas humanas, econômicas e ecológicas que permite a todos uma vida ativa e saudável (ALBUQUERQUE, 2013). Para isso a ONU estabelece que cada pessoa tenha acesso a até 100 litros por dia para conseguir atender suas necessidades básicas (GLOBAL WATER SYSTEM PROJECT, 2012).

Contudo, outros autores defendem que a segurança hídrica deve ser definida de uma forma global e que ela deve ocorrer via gestão rigorosa dos recursos hídricos por meio de um modelo de desenvolvimento da boa governança e por meio de uma abordagem integrada, sendo importante o envolvimento dos setores governamentais e dos gestores de recursos hídricos (NORMAN et al., 2010).

Para Grey e Sadoff (2007), o conceito tem sido interpretado de forma similar aos conceitos de segurança alimentar ou segurança energética, relacionado com o acesso eficiente à alimentação e à energia, significando, de forma geral, o atendimento às necessidades básicas de indivíduos, sociedades, nações, ou grupo de nações, para o apoio à vida, aos meios de subsistência e de produção. Porém, ao contrário dos alimentos e da energia, a noção de segurança hídrica considera que não é somente a ausência do recurso hídrico que representa uma ameaça, mas também a sua presença de forma excessiva, devido ao potencial destrutivo do recurso em seu estado natural. Assim, os autores a definem:

(...) como a disponibilidade de uma quantidade e qualidade de água aceitáveis para a saúde, para os meios de subsistência, ecossistemas e produção, juntamente com um nível aceitável de riscos relacionados à água para pessoas, ambientes e economias (GREY; SADOFF, 2007, p. 548).

Assim, a segurança hídrica é alcançada por meio de gerenciamento do recurso hídrico eficiente quando tende a minimizar o potencial produtivo e minimizar o potencial destrutivo da água, viabilizando o desenvolvimento sustentável, a redução de pobreza e a mitigação dos riscos.

A manutenção da segurança hídrica é determinada por vários fatores, os quais os autores agrupam em três: (i) o ambiente hidrológico, que se refere à disponibilidade do recurso hídrico, sua distribuição espacial e variabilidade temporal; (ii) o ambiente socioeconômico, determinado pela estrutura da economia e do comportamento de seus atores, que refletem em seus legados naturais e culturais e nas escolhas políticas; e (iii) mudanças futuras no ambiente, com evidências das alterações das mudanças climáticas— segundo os autores, desempenham importantes papéis na determinação das instituições e dos tipos e escalas de infraestrutura necessários para alcançar a segurança hídrica (GREY; SADOFF, 2007).

De acordo com os autores, esses fatores se interligam e podem determinar a segurança hídrica como um fator limitante para o desenvolvimento local. Um local com maior segurança hídrica tende a ser aquele que possui o que os autores chamaram de ambiente hidrológico fácil, na qual a variabilidade das chuvas é relativamente baixa, com ocorrência bem distribuída durante o ano, garantindo a recarga continua dos rios e das reservas subterrâneas. Tal ambiente hidrológico é de fácil gerenciamento, por não requerer grandes esforços institucionais ou investimentos em infraestrutura para o acesso à água.

Por outro lado, os ambientes hidrológicos difíceis, que são aqueles marcados por grandes variedades sazonais, com períodos de grande pluviosidade seguidos por longos períodos de estiagem, podem significar uma dificuldade maior para a segurança hídrica, ao requerer um sofisticado arranjo institucional e investimentos em infraestrutura. Já o fator socioeconômico diz respeito à capacidade do estabelecimento de instituições fortes para viabilizara governança, elaboração de políticas, leis e regulamentos e incentivos, abordando questões que vão desde alocação de água, qualidade, direitos, preços, gerenciamento de ativos e entrega de serviços e seu desempenho. Estabelecer ou adaptar instituições de gerenciamento de água em um ambiente de mudanças tecnológicas extremamente rápidas é um desafio particular (GREY; SADOFF, 2007).

Um país que possui características hidrológicas difíceis ou complexas adquire maior resiliência ou independência hídrica na medida em que investe em modelos econômicos que não são dependentes do recurso hídrico. O risco da insegurança hídrica e o comportamento

dos atores econômicos são outros fatores limitantes, ao passo que investidores econômicos que possuem aversão ao risco tendem a depositar menos investimentos em locais onde afete o seu desempenho econômico. O desafio da segurança da água será, portanto, agravado pelas mudanças climáticas e exigirá uma adaptação significativa por todos os países. Este será particularmente o caso nos países pobres que não possuem instituições e infraestrutura para gerenciar, armazenar e entregar seus recursos hídricos e, também, onde as mudanças climáticas acabarem por se sobrepor às vulnerabilidades existentes e, em alguns casos, extremas (GREY; SADOFF, 2007).

De acordo com Cook e Bakker (2012), o tema tem conseguido atenção nos últimos debates políticos e acadêmicos, conferindo-lhe várias definições em diversas organizações internacionais, como o Global Water Partnership (GWP), o World Economy Fórum e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Segundo os autores, as definições variam de acordo com diferentes perspectivas. Por exemplo, na perspectiva legal ou normativa, a segurança hídrica tem sido associada com regras de alocação que visam garantir direitos às quantidades desejadas de água. Enquanto que na perspectiva da agricultura, a segurança hídrica está relacionada com os riscos provenientes de eventos indesejados como enchentes ou seca. A partir da década de 1990, a GWP introduz o conceito de segurança hídrica a uma noção mais integradora, considerando o acesso da água para as necessidades humanas e saúde ecológica. Assim, a segurança hídrica tem incorporado conceitos integradores e interdisciplinares, sendo possível identificar quatro temas inter-relacionados dominantes, sendo eles: disponibilidade da água; vulnerabilidade; necessidades humanas; e sustentabilidade (COOK; BAKKER, 2013). Conforme sintetiza o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1–Temas de Segurança Hídrica

Temas	Significado
Disponibilidade da água	Disponibilidade da água e no estresse hídrico, seja pela relação entre a proporção da disponibilidade natural da água e a proporção da demanda ou pela relação entre a disponibilidade hídrica por pessoa. Nesse tema a suficiência da água para os seres humanos é o indicador primário de segurança hídrica.
Vulnerabilidade	A segurança hídrica envolve a proteção dos sistemas hídricos vulneráveis e a proteção contra riscos relacionados à água, como inundações e seca, desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos e salvaguarda do acesso as funções e serviços de água. Em determinadas concepções, o conceito se relaciona a problemas locais, como no caso da EPA, que define segurança hídrica a prevenção e proteção contra a contaminação e terrorismo.
Necessidades humanas	Tratando de uma ampla gama de questões, como o acesso à segurança alimentar e preocupações relacionadas com o desenvolvimento humano, como as necessidades a curto e a longo prazo para proteger a saúde, a segurança, o bem estar e a capacidade produtiva. Porém, essa pode ser uma visão antropocêntrica, arriscando a negligenciar a importância do ecossistema para a segurança humana e da água.
Sustentabilidade	A segurança hídrica, em qualquer nível (local e global), significa que cada pessoa tenha acesso suficiente à água a um custo acessível para uma vida saudável e produtiva. Esse tema inclui sete variáveis: atendimento às necessidades básicas; segurança alimentar; proteção à ecossistemas; compartilhamento de recursos hídricos; gerenciamento de riscos; valoração da água; e governança da água. Para isso, segundo a GWP, implica a necessidade de uma linha de gestão de recursos hídricos de forma contínua no nível de Bacia Hidrográfica para garantir o acesso à quantidades adequadas de qualidade de água aceitável para humanos e para o meio ambiente. Esse conceito abrange uma noção multidimensional que reconhece a água de qualidade como um bem necessário para o uso social, econômico e cultural ao mesmo tempo necessário para a sustentabilidade e para as funções ecossistêmicas.

Fonte: Cook e Baker (2012).

De forma semelhante, Lautze e Manthritlake (2012) identificaram abordagens similares e ainda classificaram cinco fatores que incluem a segurança hídrica: (i) para necessidades básicas; (ii) para produção agrícola; (iii) para o meio ambiente; (iv) para a gestão de risco e, por último, (v) para a independência ou segurança nacional. Os autores consideram a segurança hídrica como um fator limitante para o desenvolvimento local.

De acordo com Santos (2016), a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) representa um marco regulatório que incorpora preceitos mundiais para a gestão da água, tendo como base a necessidade de autorização prévia de seu uso (por meio da outorga), o pagamento de taxas equivalentes ao impacto ambiental causado pelo seu uso e a instituição de fóruns participativos e deliberativos sobre o uso dos recursos hídricos; tais fóruns são representados pelos comitês de bacias. Segundo a autora, a PNRH reconhece a noção de escassez hídrica ao estabelecer a necessidade de se obter a permissão do uso de água e também por estabelecer que o consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários em situações de escassez.

Os instrumentos instituídos pelo artigo 5º da PNRH, como a outorga e a cobrança de água, relacionam-se aos conceitos de segurança hídrica focados em seus aspectos quantitativos com o objetivo de assegurar a disponibilidade hídrica, conforme citaram Cook e Bakker (2016). Já a criação de mecanismos participativos para a gestão de recursos hídricos se enquadra num enfoque mais amplo, integrador e sustentável de segurança hídrica, enquanto que o enfoque para usos prioritários para o consumo humano e dessedentação animal se enquadra com o enfoque das necessidades humanas, apresentados por Cook e Baker (2016).

Para Santos (2016), não existe um instrumento específico na PNRH que assegure essa priorização do uso de água para consumo humano e dessedentação animal. Mesmos os dispositivos que conferem a gestão participativa, a Lei não é capaz de evitar conflitos pelo uso das águas e de acompanhar a implementação dos instrumentos como os Planos de Recursos Hídricos. Ainda com esses dispositivos, o país passou entre os anos de 2013 a 2015 por um período de vulnerabilidade hídrica, tendo a região sudeste, em especial o Estado de São Paulo, como o mais atingido pelo risco de desabastecimento de água.

Tais dificuldades provocaram a percepção da necessidade em desenvolver o Plano Nacional de Segurança Hídrica através do Programa do Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS) da Agência Nacional de Águas (ANA). Segundo a ANA, o plano tem como objetivo a definição das principais intervenções estruturantes e estratégicas de recursos hídricos, como barragens, adutores, canais e eixos de integração para garantir a oferta de água para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas.

Tem como outro foco também a redução de riscos associados a eventos críticos como as secas e cheias. O plano tem como uma de suas diretrizes que essas intervenções tenham abrangência interestadual e relevância regional para garantir resultados duradouros em termos de segurança hídrica. O plano será desenvolvido considerando dois horizontes de planejamento: o primeiro para o ano de 2020, para promover a identificação de demandas, e o segundo para o ano de 2035, para a elaboração de obras e ações a serem propostas. O desenvolvimento do plano teve início em 2012 com estimativa de conclusão em 2017, porém, até o momento, o plano encontra-se em elaboração (ANA, 2016; PORTAL BRASIL, 2014).

5.1.1. Plano de segurança de água

De acordo com a OMS, os Planos de Segurança da Água (PSA) ou Water Safety Plans (WSPs):

“(…) are a comprehensive risk assessment and risk management approach from catchment to consumer, with the aim of consistently ensuring the safety and acceptability of a drinking-water supply (...) (WHO, 2009).

Ou seja, é uma abordagem abrangente de gerenciamento e avaliação de risco desde a captação ao consumidor, com o objetivo de assegurar a segurança e a aceitabilidade do abastecimento de água potável (WHO, 2009).

No Brasil, por meio da iniciativa da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental e com apoio do Ministério da Saúde, foi publicado em 2013 o documento chamado de “Plano de segurança da água garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS” (MS, 2013).

Trata-se de uma releitura do documento da OMS para orientar as autoridades responsáveis pelo abastecimento de água com o acompanhamento dos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica para a aplicação do PSA (MS, 2013).

Assim, as diretrizes do PSA devem ser aplicadas em todas as fases do processo de abastecimento, desde a captação da água no manancial, passando pelo processo de tratamento e depois à distribuição, chegando até casa do consumidor, como na Figura 14:

Figura 14—Etapas do sistema de abastecimento de água

Fonte: Adaptado de WHO (2009, p. 26).

O principal objetivo do PSA é a prevenção de contaminação das fontes naturais de água, a redução ou remoção de contaminação durante o processo de tratamento e a prevenção de contaminação durante todas as fases do processo de abastecimento (VIEIRA et al., 2008).

Para o Ministério da Saúde (2013), o PSA é um conjunto de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde associados ao sistema de abastecimento de água, que facilita a implantação dos Princípios de Múltiplas Barreiras, Boas Práticas, Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APCC) e na Análise de Risco, que

(i) descrição do sistema de abastecimento de água, construção e validação do diagrama de fluxo; (ii) identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos; e (iii) estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos.

A Etapa 2 corresponde a fase de monitoramento operacional do sistema de abastecimento de água a fim de controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas. Assim, para efetivar esse monitoramento, deve-se: (i) determinar medidas de controle dos sistemas de abastecimento de água; (ii) selecionar parâmetros de monitoramento; (iii) estabelecer limites críticos; e (iv) estabelecer ações corretivas.

A Etapa 3 corresponde aos planos de ação que possibilitam a verificação constante do PSA. Esses planos devem conter as ações a serem realizadas em períodos de rotina, ou seja, quando o sistema se encontra em sua normalidade e deve conter ações para condições excepcionais ou emergenciais, além de organizar a documentação da avaliação do sistema, a comunicação de risco à saúde, os programas de suporte e a validação e verificação periódica do PSA, garantindo-se o melhor funcionamento do sistema de abastecimento de água para consumo humano.

Em caso de situações excepcionais, é necessária a elaboração de um Plano de Contingência para responder as situações de emergências. O Plano de Contingência deverá conter as ações que buscam manter o funcionamento do sistema o mais próximo da normalidade, reduzindo a vulnerabilidade do sistema e os riscos associados a incidentes. Entre as medidas a serem adotadas se encontra a comunicação à população pelo responsável pelo abastecimento conjuntamente às autoridades de saúde.

Está previsto no PSA os procedimentos de revisões periódicas uma vez que o plano não é estático e é importante a atualização de informações fundamentais para o funcionamento do plano. A avaliação pós-incidente que, baseando-se nas experiências adquiridas durante o evento excepcional, possa evitar sua recorrência ou minimizar seus impactos. Também é prevista a verificação da eficácia dos planos, a fim de avaliar seu desempenho e realizar aprimoramentos.

Assim, é possível verificar uma abordagem de gerenciamento de risco à qualidade da água para a saúde humana. É possível identificar a abordagem de disponibilidade hídrica da segurança hídrica, apresentada por Cook e Bakker (2016), dado que o Plano foca na manutenção da disponibilidade qualitativa dos recursos hídricos. Além disso, verificam-se etapas semelhantes para gerenciamento de riscos apontadas por Soriano et al. (2016), com a definição de etapas de diagnósticos e identificação de riscos e perigos nos sistemas de

abastecimento de água e da proposição de ações e de planos de contingências para fornecer rápidas respostas a um evento adverso.

5.2. ESCASSEZ HÍDRICA OU DESASTRES RELACIONADOS À ÁGUA

Assim, após apresentar os diversos conceitos sobre segurança hídrica, este capítulo irá tratar sobre aqueles que a colocam em risco.

Em 1989, Falkenmark desenvolve um indicador que define que uma região está sob estresse hídrico quando a disponibilidade hídrica por pessoa e por ano for menor de 1.700 m^3 (1700.10^3 litros/hab./ano), se abaixo de 1000 m^3 (1000.10^3 litros/hab./ano), considera-se escassez hídrica e, abaixo de 500 m^3 (500.10^3 litros/hab./ano), considera-se escassez absoluta (WHITE, 2012).

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED, 2013), os fenômenos de estiagem e seca compõem o grupo de desastres naturais climatológicos, conforme a Codificação e Classificação Brasileira de Desastres (Cobrade). A estiagem corresponde à redução das precipitações pluviométricas e ao atraso dos períodos chuvosos ou ausência das chuvas em épocas determinadas, causando a perda da umidade do solo maior do que sua reposição. Considera-se existente um fenômeno de estiagem quando esse ultrapassa o período de 15 dias do início do período chuvoso e as médias pluviométricas mensais permanecem inferiores a 60% das médias mensais de longo período da região afetada. Devido principalmente ao longo período em que ocorre e a abrangência de grandes áreas atingidas, a estiagem é um dos desastres de maior ocorrência no mundo, atingindo as reservas hidrológicas locais, podendo implicar em prejuízos econômicos, devido ao seu impacto em atividades como agricultura e pecuária (CEPED, 2013; CASTRO, 2003).

O impacto da estiagem na sociedade é resultado da relação de eventos naturais e as atividades econômicas desenvolvidas na região. Assim, a intensidade dos danos gerados é proporcional à magnitude do evento adverso e ao grau de vulnerabilidade da economia local.

Quanto à seca, do ponto de vista meteorológico, trata-se de uma estiagem prolongada, que pode ser climatológica, quando a pluviosidade é baixa em relação às normais e hidrológica, quando causa a deficiência dos estoques dos rios e açudes, quando compromete a umidade do solo. O desastre relacionado à seca ocorre quando há interrupção do sistema hidrológico de modo que afete os sistemas ecológicos, sociais, culturais e econômicos, que são vulneráveis às reduções pluviométricas. Ao limitar o desenvolvimento local e se

caracterizar como um fenômeno gerador de pobreza e vulnerabilidade, a seca também se torna um fenômeno social adverso (CEPED, 2013; CASTRO, 2003).

A seca pode ocorrer devido a fatores naturais, como os fenômenos climáticos conhecidos como El Niño e El Niña, por exemplo, e também associadas como características geoambientais, que podem condicionar na frequência, duração e intensidade dos danos e prejuízos relacionados às secas, assim como a ausência de vegetação para reter a umidade. As ocorrências de secas e de estiagens não estão relacionadas apenas às ocorrências de precipitações, mas, também, relacionadas ao manejo de recursos hídricos e de toda a bacia hidrográfica. A ação antrópica sobre os recursos hídricos pode favorecer a ocorrência desses eventos (CEPED, 2013; CASTRO, 2006).

A seca é um evento natural que pode causar vários problemas sociais, econômicos e ambientais, que tendem a ocorrer com maior frequência em diferentes partes do mundo, também em decorrência das mudanças climáticas, o que leva a necessidade de elaboração de políticas para a estimação de custos e medidas para a mitigação e adaptação (LOGAR; VAN DEN BERGH, 2013). Em comparação aos desastres causados por tempestades e inundações, a seca é um fenômeno mais complexo de se identificar e de se mensurar, pois a seca é um conceito relativo de acordo com os registros históricos de uma determinada área. Esse fenômeno desenvolve-se em um ritmo mais lento e possui uma duração mais longa, dificultando a identificação de seu início e de seu fim. Além disso, quando não provoca queimadas e incêndios que prejudicam os meios de subsistência, por não provocar danos em estruturas, os impactos da seca são indiretos e difusos prejudicando sua mensuração em curto prazo (LOGAR; VAN DEN BERGH, 2013; WILHITE, 2000).

De acordo com Logar e van den Bergh (2013), ainda são escassos os estudos que avaliam os custos econômicos de ocorrência da seca em um país, mas algumas estimativas apontam um prejuízo de 6,2 bilhões de euros por ano em países da Europa. Segundo Wilhite (2000), também são altos os custos das secas ocorridas nos EUA, indicando o quanto o país é vulnerável. De acordo com o autor, essa vulnerabilidade é acentuada devido às seguintes situações: (i) deficiência e má utilização dos sistemas de monitoramento e alerta pelos tomadores de decisão; (ii) falta de políticas eficientes voltadas para a urbanização e para a ocupação de áreas mais propensas a eventos de seca; (iii) práticas de gerenciamento de recursos hídricos atualizadas; (iv) falta de um planejamento de contingências; e (v) problemas de gestão entre os diferentes níveis de governo. Tais problemas ocorrem a despeito dos avanços tecnológicos e da disponibilidade de recursos financeiros dos EUA.

A Austrália, especialmente a região da Bacia Murray-Darling, passou por um período crítico e longo de escassez hídrica que ficou conhecido como a “Seca do Milênio” durante o período de 1997 a 2009, necessitando de medidas estruturais e institucionais para o enfrentamento dessa situação, tais medidas têm sido utilizadas como exemplo pela reforma e adaptação que foram realizadas na região. A Bacia cobre 14% do território australiano e responde por cerca de 40% da produção de agricultura irrigada. Ela é naturalmente composta por áreas secas, constituídas por desertos e semidesertos, conferindo um desafio para a garantia do recurso hídrico. Esse período de seca prejudicou a produção agrícola e causou a degradação nos estoques de água subterrânea. A região continha uma população de cerca de 2 milhões de habitantes e 40 % das propriedades rurais do país (BARBOSA, 2012; SOUZA, 2015).

Além de soluções técnicas, o governo australiano percebeu necessidade em modificar a sua gestão de recursos hídricos com a finalidade de resolver os conflitos interestaduais pelo uso da água (JUNIOR et al., 2016).

Estabeleceu-se o que foi chamado de Reforma da Água em 2007, quando o governo federal instituiu a lei da água (*water act*), tendo participação conjunta com os Estados na gestão e alocação dos recursos hídricos. Além dessa mudança em seu modelo de gestão, o governo instituiu medidas para melhorar a eficiência do recurso hídrico. Foram realizados investimentos em programas de eficiência hídrica, em restrições em relação ao uso de água e em regulamentação de equipamentos que utilizam água, como chuveiros, lava-roupas; etc. Tais medidas permitiram a diminuição da demanda e da utilização ou construção de grandes infraestruturas de água, mesmo com a tendência de crescimento da população e da economia. Tais ações compreenderam parcerias entre as agências de governo, serviços públicos, indústrias e comunidade. Durante o enfrentamento da seca, essas parcerias permitiram a adoção de soluções para eficiência hídrica nas indústrias, na irrigação, por meio de apoio e incentivo na produção e consumo de aparelhos mais eficientes, capacitação e compartilhamento de informação (TURNER et al., 2016).

Na Austrália também foi desenvolvida a Política Nacional da Seca, cujos formuladores rejeitaram a concepção de que a seca é um desastre, mas, sim, um risco a ser gerenciado, o que foi importante para o processo de formulação dessa política com a utilização de instrumentos relacionados ao gerenciamento de risco. Os formuladores da Política da Seca defendem que, por não ser um desastre, a abordagem de resposta à crise não é adequada ao gerenciamento de risco (BOTTERILL; HAYES, 2012). Segundo os autores, isso tornou o país

em líder mundial na abordagem de gerenciamento de risco para a seca. Essa posição de não atribuir a seca como desastre é compartilhada por Warner (2017), que defende que a “catastrofização” de eventos, como a crise hídrica, na maioria das vezes, constitui-se de motivações políticas ao invés de técnicas. Segundo o autor, considerar uma situação como desastre pode ser aproveitada por políticos para viabilizar a implementação de uma política ou projeto sem passar pelos trâmites políticos habituais ou até mesmo para prorrogar decisões importantes em tempos de normalidade.

No caso do Brasil, apesar de sua disponibilidade global, a ocorrência de estiagem e seca é comum em diversas partes do país. A pesquisa realizada pelo IBGE (2017) apurou que no período de 2013 a 2017 foram atingidos, por episódios de seca, 2.706 municípios (48,6 % dos municípios do país) em todas as regiões brasileiras. A Região Nordeste, que é marcada por secas intensas e impactantes, foi a que apresentou a maior proporção de municípios afetados. A pesquisa atribui à causa da seca no Nordeste a grande variabilidade interanual da ocorrência de chuvas e a baixa capacidade de armazenamento de água no solo. A região Sul foi a menos afetada.

Os estados que tiveram maior número de municípios afetados pela seca foram Roraima, com 93,3% dos municípios afetados, Ceará (97,8%), Piauí (93,8%), Paraíba (91,9%) e Rio Grande do Norte (91,0%); e na Região Sudeste, Espírito Santo (94,9%) (IBGE, 2017).

A pesquisa considerou o ano de 2016 o de maior impacto, havendo perda ou redução de produção agrícola e perdas financeiras na ordem de 80% dos municípios atingidos, já em 23,6% dos municípios, houve o aumento ou surgimento de áreas desertas, e em 20,1 %, houve aumento da poluição na água (IBGE, 2017). A seguir, a Figura 16 apresenta a ocorrência de secas no Brasil entre os períodos de 2013 a 2017.

Figura 16—Municípios com ocorrência de seca - 2013 a 2017

Fonte: IBGE (2017, p. 78).

A pesquisa também apurou sobre as ações que estavam sendo realizadas para minimizar os problemas referentes à ocorrência de secas. A construção de poços e a distribuição regular da água através de carros-pipa em situações de emergência foram as atividades mais relatadas pelos municípios. Apenas 14,7% de 5570 municípios brasileiros relataram ter plano de contingência ou de prevenção da seca, daqueles atingidos, somente 474 municípios tinham o plano, sendo que desses 266 eram da região Nordeste (IBGE, 2017).

Desse modo, o próximo item irá abordar sobre as causas da crise de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo, durante o período de 2013 a 2015.

5.3. A CRISE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA RMSP.

Os meses de outubro a fevereiro, época de verão no hemisfério sul, correspondem ao período chuvoso na RMSP, quando é esperada a recarga e o acúmulo de água dos reservatórios que abastecem a região, dentre eles, os do Sistema Cantareira, garantindo

volumes para o abastecimento para os diversos usos de água durante o período seguinte, normalmente de estiagem. Porém, no verão de 2013 e 2014, a precipitação ocorrida foi muito abaixo do esperado e do necessário para garantir a reposição de água suficiente para cobrir a vazão que estava sendo retirada. A diminuição da precipitação prejudicou a recarga nas bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, contribuintes do Sistema Cantareira, reduzindo a vazão de seus reservatórios.

5.3.1. Causas

A Figura 17, a seguir, ilustra o decréscimo do volume armazenado nos reservatórios do Sistema Cantareira e das precipitações a partir do verão de 2013/2014 até meados de 2017.

Figura 17–Volume armazenado e precipitação no Sistema Cantareira

Fonte: Rocha e Domingues (2017, p. 24).

De acordo com o relatório do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN, 2015), a vazão média anual histórica dos reservatórios do Sistema Cantareira era de 39,44 m³/s, porém, no verão em questão, a vazão média registrada foi de 8,7 m³/s, correspondendo a 22% da média anual histórica desde 1930 e a 40% da vazão média de 1953 (21,81 m³/s) que, até então, era a menor vazão média registrada; outra forma de apresentar essa diminuição se encontra na Figura 18.

Figura 18–Médias históricas das vazões afluentes do Sistema Cantareira

Fonte: CEMADEN (2015).

Essa diminuição do volume de água armazenado nos reservatórios, a níveis muito menores que as médias históricas, foi atribuída oficialmente à redução nos índices pluviométricos no período supracitado, na região onde se localizam os reservatórios.

A Figura 19 apresenta os valores de precipitação entre os anos de 2012 a 2015 juntamente com a média climatológica. É possível reparar que o período do verão 2013-2014 a precipitação ocorreu de forma muito abaixo da média climatológica.

Figura 19–Médias das precipitações e climatológicas

Fonte: CEMADEN (2015).

Tradicionalmente, a época mais chuvosa na região Sudeste ocorre durante o verão austral, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, enquanto que o período seco ocorre no inverno, em junho, julho e agosto. A precipitação ocorrida no verão de 2012/2013 é maior do que a média climatológica, principalmente nos meses de dezembro/2012 e março de 2013. Porém, os meses de novembro e dezembro de 2013 e janeiro e fevereiro de 2014 tiveram uma queda significativa da precipitação em relação à média climatológica, representando um déficit de 52,2%; o verão de 2014/2015 também apresentou valores menores da média, com uma diferença de 24,6%. O déficit de precipitação de 2013 é o maior da média estudada desde 1981 (COELHO; CARDOSO; FIRPO, 2016).

Essa diminuição da chuva realmente pode ter sido por questões climáticas, ocasionada por uma alteração na Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que é o sistema convectivo mais importante que traz uma faixa de nuvens e que provoca a precipitação para a região Sudeste durante o verão. O ZCAS é constituído por uma massa de ar úmido que se estende da Amazônia até o sudeste brasileiro no sentido noroeste-sudeste, porém, nos verões de 2013/2014 e 2014/2015, a presença dessa zona de convergência foi atipicamente reduzida, o que contribuiu significativamente para a diminuição das chuvas nessa época (COELHO; CARDOSO; FIRPO, 2016).

Uma massa de ar quente, formada pelo aumento da temperatura na superfície do mar no Sudeste do Oceano Atlântico, ocasionou um aumento da pressão atmosférica, expandindo-se na área continental do país, bloqueando a entrada da corrente úmida na Amazônia que formaria a ZCAS. A esse caso se deve as alterações que impactaram os sistemas meteorológicos, que impediram o alcance das frentes frias na zona de convergência e, consequentemente, no Sudeste. Tais alterações provocaram a diminuição das chuvas no verão de 2013/2014 até meados de 2015 (COELHO; CARDOSO; FIRPO, 2016; NOBRE; MARENGO, 2016; ROCHA; DOMINGUES, 2017).

Côrtes (2017) atribui a alteração climática ao fenômeno conhecido como La Niña, que provoca períodos maiores de estiagem, evento oposto ao El Niño, que costuma apresentar maiores ocorrências de chuvas. A La Niña caracteriza-se pelo resfriamento do Oceano Pacífico e reduz as chuvas no Sul e Sudeste do Brasil. Os dois eventos, que apesar de apresentarem comportamentos opostos, não são fenômenos raros. Trata-se de eventos hidrometeorológicos cíclicos e naturais e que podem ser previsíveis com uma relativa segurança, utilizando-se de modelos matemáticos, como demonstra a próxima Figura 20 (NETO, 2015; CÔRTEZ, 2017; ZUFFO; ZUFFO, 2017).

Figura 20–Fases do fenômeno ENSO entre 1999 e 2015

Fonte: Côrtes (2017, p. 102).

Contudo, embora esse tenha sido o pior período de seca, dados históricos expõem a ocorrência de outros verões com déficits de precipitações, sendo eles os de 1976/1977, 1983/1984, 1989/1990, 1991/1992, 2000/2011 e 2011/2012, sugerindo uma recorrência desses episódios (COELHO; CARDOSO; FIRPO, 2016).

Além dessa evidência histórica, a variedade climática, cujo fenômeno é previsível, não teria provocado a situação de crise hídrica se houvesse um sistema de infraestrutura hídrica que diminuísse a exposição dos sistemas ao risco de desabastecimento. O fator climático não foi o principal motivo, mas, sim, as decisões que comprometeram a gestão do Sistema Cantareira (CÔRTEZ et al., 2015; ZUFFO; ZUFFO, 2016).

De acordo com Côrtes et al. (2015), os serviços meteorológicos conseguem realizar prognósticos com pelo menos seis meses de antecedência sobre a ocorrência de fenômenos como o El Niño e La Niña e que em meados de 2013 já era possível prever que não seria possível a reposição do Sistema Cantareira no próximo verão, permitindo a adoção de medidas que atenuassem a pressão sobre os sistemas produtores. Porém, tais informações não foram consideradas pelos órgãos gestores. Mas desconstrói a justificativa quanto à imprevisibilidade do evento para a demora na tomada de decisão.

É um resultado de uma tardia preocupação dos órgãos gestores e institucionais na proteção dos mananciais que serviam para o abastecimento da RMSP. Demonstrando o pouco empenho nos diversos níveis de governo, principalmente o Governo do Estado de São Paulo e

da SABESP, em realizar estudos e monitoramentos das variáveis hidrológicas dos mananciais efetivos para a sua proteção. Tais estudos poderiam ser conduzidos por meio de uma análise das variáveis históricas e na observância dos picos de reserva dos reservatórios que compunham o Sistema Cantareira, permitindo ações com caráter mais preventivo (RODRIGUES; VILLELA, 2015).

Mesmo com a implantação de algumas estruturas para atender a demanda de água, depois da crise de 2003, o sistema de abastecimento continuou operando em seu limite, enquanto que a população da RMSP crescia e, logicamente, sua demanda pela água. De acordo com análise feita por Côrtes (2017), os sistemas produtores de água que atendem a RMSP operaram 80% acima de sua capacidade operacional durante o período de 2005 a 2012, mesmo depois da implementação de reservatórios como o Taiaçupeba. De acordo com o autor, trata-se de uma condição de baixa flexibilidade do sistema, tornando-o vulnerável em relação à situações mais críticas, como foi o verão de 2013/2014 por não ter uma folga operacional.

Em 2013, retirou-se um volume de água maior do que os reservatórios recebiam, não conseguindo se livrar da dependência do Sistema Cantareira. Assim, optou-se por continuar a retirar mais água do Sistema Cantareira do que ele recebia, ao mesmo tempo em que nenhuma medida foi tomada a fim de induzir a mudança de comportamento dos usuários e sua consequente redução do consumo, como é possível observar na Figura 21 (CÔRTEES, 2017).

Figura 21–Demanda x capacidade operacional disponível entre 2005 e 2013

Fonte: Côrtes (2017, p. 97).

De acordo com Côrtes (2017), não foi considerado que poderia ocorrer um período mais seco do que a referência que foi o ano de 1953 para o cálculo do CAR, mantendo as vazões de retirada elevadas ainda durante o verão de 2013 e 2014, mesmo com a redução das vazões afluentes ou de recarga dos sistemas, fato que deveria já ter sido revisto no início de 2013 quando foram realizados prognósticos de reduções nos índices pluviométricos para o próximo verão, o autor acrescenta ainda que nesses períodos as vazões de retirada deveriam ser diminuídas em um pouco mais de 15%. Porém, de acordo com Zuffo e Zuffo (2016), o que houve foi que o CAR não foi utilizado como instrumento para orientar as vazões de retirada e sim o que ficou chamada de banco das águas, que se refere a uma retirada maior do que foi definida na outorga quando a vazão disponível é insuficiente, calculada pela diferença de uma vazão anterior. A empresa chegou a captar 32,2 m³/s, tendo parado apenas com a atuação do Ministério Público. Esperando que as chuvas do verão de 2013/2014 compensassem parte desse prejuízo, nenhuma ação foi realizada com a finalidade de diminuir a pressão exercida por essas retiradas sobre os sistemas de abastecimento (ZUFFO; ZUFFO, 2016).

Outras questões relativas ao planejamento ambiental e a gestão de recursos hídricos da RMSP também são fatores que podem ter contribuído para a vulnerabilidade dos mananciais que abastecem a região, como, por exemplo, os padrões de uso e ocupação do solo, desmatamento ao redor de reservatórios, ocupações irregulares e lançamento irregular de esgoto, que prejudicam de forma quali-quantitativa os estoques de água. A situação da crise de abastecimento de água é resultado da combinação entre os baixos índices pluviométricos, o crescimento da demanda de água, a inexistência de um planejamento ou gestão adequada do recurso hídrico e a ausência de medidas que viabilizam o uso racional da água (CUSTÓDIO, 2015; MARENGO; ALVES, 2015).

* * *

O capítulo 5 apresentou os diversos conceitos referentes à segurança hídrica, que podem ter um caráter mais simplista e antrópico, focando apenas na disponibilidade hídrica para o abastecimento humano e para os sistemas produtores, ou ainda podem agregar significados mais abrangentes e integradores, incorporando os princípios de sustentabilidade e justiça hídrica.

Porém, de acordo com a lógica da gestão de recursos hídricos, desenvolvida no capítulo 4, apesar de os elementos das legislações de recursos hídricos oferecerem espaço para os conceitos mais amplos da segurança hídrica, pautados no direito à garantia de água para todos, na prática, as ações da gestão de recursos hídricos, principalmente na RMSP, são voltadas apenas para a primeira vertente da segurança hídrica, que visa somente a garantia da disponibilidade hídrica para o abastecimento da região. Paradoxalmente, essa lógica pode favorecer a tomada de decisões ocorridas de forma reativa, conferindo uma situação de insegurança hídrica para a região, pois falta na concepção que o planejamento de risco, como uma das vertentes de um conceito mais amplo da segurança hídrica.

Pode se verificar que a falta de ações preventivas podem ter auxiliado no agravamento das diversas crises de abastecimento que já existiram na RMSP.

Dessa forma, o próximo capítulo irá abordar a gestão de risco e as ações realizadas para o enfrentamento da crise na RMSP.

6 GESTÃO DE RISCO

Antes de tratar a gestão de risco, faz-se necessário, primeiramente, ter em mente o entendimento de seu conceito. O conceito de risco, principalmente nessa perspectiva socioambiental, teve início no surgimento de problemas oriundos dos avanços tecnológicos sobre o meio ambiente que começam a levantar, a partir dos anos 1980, questionamentos sobre os impactos da ação humana na natureza e sobre os recursos naturais. De acordo com Beck (2000), o desenvolvimento econômico, viabilizado pelos avanços da tecnologia desde a Revolução Industrial, transformava a sociedade industrial ou de classes em uma sociedade de riscos. Essa sociedade é caracterizada principalmente pelas incertezas produzidas pelo processo industrial, indicando a necessidade de novos rumos para a ciência, especialmente no que tange o gerenciamento de riscos. Esses podem se configurar por aspectos sociais, políticos, econômicos e individuais, cujo controle não se restringe às instituições, mas deve envolver toda a sociedade.

Ainda de acordo com Beck (2000), os efeitos e ameaças produzidas pela sociedade de risco não são imediatamente reconhecidos, não se tornando públicos ou originando conflitos políticos. Eles são inicialmente tratados como residuais ou aceitáveis em troca das vantagens que a modernidade oferece. Porém, possuem caráter global, atemporal e democrático, que diferente da sociedade de classes, não fazem distinção entre as diferenças sociais existentes, tão poucos consideram a capacidade de atingir os próprios agentes causadores dos mesmos, em um processo que o autor chama de "efeito bumerangue".

O risco é uma categoria de análise associada inicialmente às questões de incerteza, exposição ao perigo, prejuízos materiais e humanos, decorrentes de alguma ação humana ou evento natural, medida pela chance de um estado futuro dado à ocorrência de um estado inicial, ou seja, a probabilidade condicional de uma situação inicial resultar em uma futura (DIAS et al., 2011; CASTRO, PEIXOTO; RIO, 2005).

Almeida e Pascoalino (2015) e Veyret e Richemond (2007) defendem que se trata de uma percepção humana a possibilidade de ocorrência de um evento que pode causar danos ou prejuízo. Essa percepção tende a progredir ao passo das ocorrências de crises e, graças ao acúmulo de experiências, tende a melhorar a gestão de risco e o planejamento urbano.

Segundo Veyret e Richemond (2007), a gestão de risco é a gestão da possibilidade de ocorrência de eventos adversos, necessitando de medidas para a sua previsão e prevenção. Deve incorporar as incertezas, que por sua vez, devem estar pautadas no princípio da

precaução, pois se aplica a tomada de decisão quando não há certezas científicas. O princípio da precaução norteia a tomada de decisão por meio de cautela e prudência pela análise dos riscos ambientais de forma isenta de influências políticas e econômicas com o objetivo de impedir prejuízos ambientais, mesmo incertos, para assegurar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para o presente e futuro (D'AVILA; TABET; FINK, 2004).

O processo de avaliação de riscos não pode ser conduzido apenas considerando fatores probabilísticos. A análise unicamente probabilística negligencia toda a complexidade que envolve tanto os riscos cuja mensuração e previsão são possíveis quanto àqueles que ainda representam incertezas. Tais processos implicam em uma dificuldade da tomada de decisão, que deverá ser pautada nos princípios de prevenção ou de precaução, dado o nível de conhecimento sobre os impactos efetivos, eventuais ou incertos, implicando grandes desafios para os agentes políticos e econômicos (JERÔNIMO, 2014).

Nesse contexto, Funtzowicz e Ravetz (1997) consideram o desafio de se repensar a tomada de decisão, ao incorporar as incertezas e considerar as implicações sociais, políticas e ambientais nos processos decisórios. Assim, a tomada de decisão deve ser acompanhada por uma pluralidade de atores com conhecimentos e experiências distintas. Beck (2011) também chama a atenção para a desagregação de especialistas na definição de riscos para o estudo das incertezas, pois é necessário um diálogo entre a racionalidade científica e a social para o entendimento dos riscos modernos. A racionalidade científica deverá ser integrada à racionalidade popular.

Por outro lado, a percepção dos riscos pode se diferenciar de acordo com as experiências de vida, anseios e pontos de vistas de cada ator envolvido. Se restringida apenas aos técnicos, pode acarretar na descrença dos processos decisórios e da capacidade científica (RENN, 2004; VIGLIO, 2011; DI GIULIO et al., 2015).

Além disso, para Viglio (2011), o monopólio do conhecimento pode ser outro fator que direciona as pesquisas para objetivos específicos. Assim, os riscos existentes podem ser negados, amenizados ou também agravados dependendo dos interesses dos diversos atores que estejam envolvidos no desenvolvimento dos estudos. De acordo com Leite (2014), os interesses políticos e ideológicos contaminam e ignoram a sua real percepção, muitas vezes se apropriando de dados técnicos com a finalidade de se contrapor o conhecimento científico para viabilizar alguma atividade ou venda de um produto.

A ignorância do conhecimento e participação popular nos processos decisórios, sem a verificação da aceitabilidade dos riscos e impactos que determinada população estará sujeita,

poderá acarretar conflitos e embates políticos e ambientais. Renn (1992) defende a existência de uma arena organizada a fim de mediar os conflitos entre os diversos setores da sociedade para a definição de quais riscos podem ser considerados aceitáveis para a maioria dos atores envolvidos frente ao desenvolvimento proposto.

O gerenciamento de riscos envolve a adoção de políticas para a proteção e prevenção por meio da regulamentação do uso do solo, de informações de comunidades vulneráveis, criação de sistemas de monitoramento e alerta, organização para a emergência e gestão da crise, ações para a reparação e retornos de experiências (ALMEIDA; PASCOALINO, 2015).

De acordo com Lourenço (2015), deve-se diferenciar risco, perigo e crise. O perigo corresponde à situação que o risco deixa de ser latente para passar a se manifestar, correspondendo então à sua manifestação. Ele é um limiar de transição entre o risco e a crise, marcando o início desta última. Segundo o autor, a manifestação por meio de sinais de alerta quando o perigo está eminente, esse por sua vez se manifesta instantaneamente e logo pode se desfazer. A crise por sua vez pode se prolongar por muito tempo, ou anos, e apresentar outras situações de perigo. O risco, portanto, refere-se à suscetibilidade ou a possibilidade de uma ocorrência de perigo.

O risco está relacionado aos conceitos de severidade, vulnerabilidade e dano potencial. A severidade corresponde a avaliação da intensidade do risco, por meio do grau de atividade ou energia de um determinado processo, podendo-se expressar por meio de várias unidades de medida, designadamente em termos de unidades, percentagem, graus ou velocidade para determinar os danos causados. A vulnerabilidade corresponde ao porquê do risco. A vulnerabilidade depende da exposição aos elementos de risco, da sensibilidade ou fragilidade a esses elementos e da capacidade de antecipação ou de resposta. Esta, por última, relaciona-se à capacidade de oferecer socorro durante a ocorrência, à reabilitação da área afetada e à recuperação dessa área com o objetivo de minimizar os danos em caso de repetição da manifestação do risco. O dano potencial refere-se às perdas humanas e aos danos materiais, ambientais e econômicos (LOURENÇO, 2015).

Com esses elementos é possível estabelecer os riscos e atribuir os diferentes níveis, geralmente de 1 a 5, conforme exemplificado na Figura 22, a seguir.

Figura 22—Modelo conceitual do risco para resposta operacional e previsão das possíveis consequências

Fonte: Adaptado de Lourenço (2015, p. 15).

O risco, ao se concretizar, manifesta-se pela crise, que compreende as situações de emergência quando os limites normais de reação foram ultrapassados, inviabilizando as defesas ou as tentativas de restaurar o funcionamento do sistema, tornando-o inoperante, dificultando a previsão e o controle dos eventos decorrentes. Assim, a crise é reconhecida pela situação anormal, grave e algumas vezes associada à incerteza. Atribuem diversos níveis de gravidade, como os incidentes, acidentes, desastres e catástrofes definidos de acordo com a proporção das perdas, ferimentos ou mortes humanas causadas pelo evento (LOURENÇO, 2015).

Segundo Soriano et al. (2016), o problema da crise de abastecimento pode ser considerado como um risco, uma vez que está relacionado com a dependência do abastecimento a uma quantidade mínima de precipitação para evitar um colapso no sistema de abastecimento. O sistema depende de um fenômeno natural com frequência incerta e volumes por períodos específicos. Mesmo com as análises estatísticas, baseadas em uma média histórica, não se tem garantia da ocorrência de chuva e nem de valores específicos em um determinado período. Além disso, as alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, urbanização e as próprias condições ambientais, aumentam ainda mais os graus de incertezas.

O gerenciamento de risco de falta de água constitui-se de um processo sistemático de medidas administrativas, organizacionais e do uso de habilidades e de capacidades para a implementação de estratégias, políticas e de enfrentamento para a diminuição de impactos adversos do risco de seca e a possibilidade de sua efetivação (LESUKAT, 2012).

Assim, a seca pode se configurar como um desastre e, portanto, precisa incorporar o gerenciamento de risco na gestão de recursos hídricos, compreendendo as fases de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação (LESUKAT, 2012; SORIANO et al., 2016) conforme maiores detalhes:

a) Prevenção: refere-se à fase de antecipar e prevenir os impactos adversos dos riscos e desastres relacionados. Várias ações podem ser realizadas para a prevenção de crise de água, como a construção de infraestruturas para transposição de rios e/ou reservatórios, construção de reservatórios de água de reuso, ou de armazenamento de água da chuva e a manutenção e o monitoramento da rede de abastecimento. Também são ações preventivas, porém de longo prazo, o controle do uso e ocupação do solo, a conservação da mata ciliar, juntamente com a gestão de saneamento, dos resíduos sólidos e da drenagem urbana. Tais ações contribuem com a manutenção quali-quantitativo do recurso hídrico;

b) Mitigação: Buscam reduzir a magnitude da ameaça e a exposição da vulnerabilidade ao sistema de risco. São dirigidas para dar suporte a cenários mais agressivos como aqueles que excedem a capacidade do sistema de abastecimento projetado. As medidas de mitigação podem ser efetuadas previamente que, por serem melhor planejadas, obtêm melhores resultados, efeitos mais duradouros e menores custos. Mas também podem ser efetuadas tardiamente em um tempo relativamente próximo ao impacto;

c) Preparação: a preparação corresponde ao conhecimento e a capacidade de resposta e recuperação do governo, comunidade e indivíduos para se antecipar, responder e se recuperar dos impactos de eventos ou condições de perigos prováveis, iminentes ou atuais (UNISDR, 2017).

A ação de preparação é realizada dentro do contexto da gestão de risco de desastres e para construir os objetivos e as capacidades necessárias para gerir eficazmente todos os tipos de emergências e conseguir transições ordenadas a partir da resposta para a recuperação sustentada. Preparação é baseada em uma sólida análise de riscos de desastres e boas ligações com os sistemas de alerta precoce, e inclui atividades como planejamento de contingência, o armazenamento de equipamentos e suprimentos, o desenvolvimento de mecanismos de coordenação, evacuação e informação pública e formação juntamente com exercícios de campo. Estes devem

ser apoiados por uma capacidade institucionais, legais e orçamentais formais. O termo "prontidão" relacionado à capacidade de responder rápida e adequadamente quando necessário (UNISDR, 2017).

De acordo com Soriano et al. (2016), o Plano de Contingência pode ser entendido como uma medida de preparação para um cenário de seca;no caso de 2015, os compromissos não fossem cumpridos.

Um plano de preparação estabelece arranjos com antecedência para permitir respostas rápidas, efetivas e apropriadas para eventos específicos ou potenciais situações emergentes de risco de desastre que poderiam ameaçar a sociedade ou o meio ambiente (UNISDR, 2017).

O planejamento de contingência é um processo sistemático integrado ao gerenciamento de risco por meio de planos de contingência bem planejados e coordenados. O papel principal do planejamento de contingência é formalizar e implementar o processo a partir da clareza das responsabilidades de diversos indivíduos, comunidades e instituições no gerenciamento de risco;

d) Resposta: está relacionada com a prestação de serviços de emergência e assistência pública durante ou imediatamente após a ocorrência do desastre. As ações devem ser direcionadas para o salvamento de vidas, redução dos impactos para a saúde, garantia de segurança pública e atendimento às necessidades básicas de subsistências da população afetada. De acordo com os autores, em um cenário de escassez hídrica, na ação de resposta, devem ser fornecidos de forma emergencial equipamentos comunitários, como carros pipa para o abastecimento de escolas, creches, hospitais e clínicas, para a população e em seguida para a dessedentação de animais. A Figura 23 descreve ilustradamente as ações para a resposta aos desastres.

Figura 23—Descrição das atividades de resposta aos desastres por fases

Fonte: Adaptado de FEMA (2011, p. 12).

e) Recuperação: de acordo com a UNISDR (2017), compreende a restauração dos serviços básicos e facilidade para o funcionamento da comunidade ou da sociedade afetada pelo desastre. De acordo com FEMA (2011) e com Soriano et al. (2016), a recuperação deve ser estabelecida nas dimensões: (i) econômicas, que estão relacionadas com a capacidade de retomar a produção das empresas, da oferta de emprego e de subsistência para a população afetada; (ii) saúde e serviços sociais, que compreendem ações para a disposição de serviços básicos, como abrigo, fornecimento de água, coleta de lixo e esgoto e assistência psicológica e médica; (iii) habitação, fornecimento de alojamentos temporários e permanentes, reassentamentos de famílias; (iv) restauração e construção de infraestruturas; (v) e reabilitação de recursos naturais impactados pelo evento adverso, visando à preservação da identidade cultural (FEMA, 2011).

A fase de recuperação dos sistemas de abastecimento da RMSP é um desafio devido à maneira na qual a crise hídrica na região foi gerenciada. As ações devem ser direcionadas para o aprimoramento do sistema existente, pela correção das perdas de distribuição, revisão da legislação para melhorar o controle do uso do recurso hídrico e do planejamento de novas

alternativas para captação de água e de reutilização de águas residuais, por exemplo (SORIANO et al., 2016). Essas fases do gerenciamento de risco são ilustradas pela Figura 24.

Figura 24—Ciclo do gerenciamento de risco

Fonte: Adaptado de LESUKAT (2012, p. 17).

6.1. GERENCIAMENTO DA CRISE

Como explicado anteriormente, no gerenciamento de risco a prevenção é a fase de antecipação dos impactos referentes aos riscos e desastres relacionados. De acordo com Soriano et al. (2016), várias ações poderiam ser tomadas para prevenir a ocorrência de situações como a crise de água, como a construção de infraestruturas para a transferência de água entre rios e bacias, reservatórios de rios, reservatórios para reuso de água de chuva, além do monitoramento e manutenção da rede de abastecimento. Os autores também apontam para a necessidade de medidas para proteção em longo prazo, como o controle do uso e da ocupação do solo, a conservação da mata ciliar e a gestão de saneamento, dos resíduos sólidos e da drenagem urbana.

Foi encomendado um estudo que verificaria o aporte de novas fontes de água para uma região mais ampla denominada Macrometrópole Paulista. Tal plano, que veio a ser concluído pouco tempo antes da evidência de uma nova crise, em 2013, indicava a necessidade de novas estruturas para transferir água de outras bacias, além de outras medidas para o uso racional de água, como a utilização de água de reuso, adoção de mecanismos para o controle de demanda

e até mesmo a elaboração de um plano para a segurança da água, com medidas de contingência e emergência para situações em que os sistemas de abastecimento fossem colocados em risco (DAEE, 2013).

Somam-se os fatores que causaram a crise, o não respeito das decisões tomadas na concessão da outorga em 2004, que estabelecia a diminuição da retirada de vazão em relação ao volume operacional dos reservatórios, e a falta do estabelecimento de um monitoramento das variações climáticas como parte de uma gestão de risco que permitisse o preparo para uma eventual situação mais rigorosa, como foi a estiagem que ocorreu no período da referida crise de abastecimento (CÔRTEZ, 2017).

Dessa forma, é possível afirmar que não houve um planejamento cujo objetivo fosse a prevenção do risco de desabastecimento de água, adiando as tomadas de decisão até que os níveis de reservatórios atingissem seu nível crítico na expectativa da retomada dos períodos da chuva. Vale ressaltar que, segundo a Política Nacional de Saneamento básico, os planos de saneamento, cuja responsabilidade é do município, devem conter em seu escopo as medidas de contingência e emergência para os serviços de saneamento, porém, no caso da RMSP, o serviço é realizado através de uma concessão estatal, cujas medidas não foram contempladas em seu plano de abastecimento de água.

Além disso, entende-se que tal gestão pode ser considerada como gerenciamento de crise, tendo em vista que as tomadas de decisão e sua informação ocorreram quando o sistema de abastecimento já se encontrava em crise e não como um risco eminente.

As ações relacionadas à mitigação do risco são direcionadas para reduzir a magnitude e da vulnerabilidade dos sistemas à ameaça de desabastecimento, considerando cenários agressivos que excedem a capacidade de suporte dos sistemas, como foi o esvaziamento dos reservatórios do Sistema Cantareira. Essas medidas podem ser programadas previamente, para melhores resultados ou serem realizadas tardiamente, na eminência da concretização do risco. Entende-se que esta última foi a que se enquadra na situação aqui estudada. Enquanto que a preparação consiste nas ações que permitirão se antecipar, responder e recuperar com maior eficácia os impactos dos eventos ou de perigos que são prováveis, iminentes ou atuais (SORIANO et al., 2016).

Servindo-se do ciclo de políticas públicas para analisar essa fase, o problema público é representado pelo desejo de uma determinada sociedade a uma situação diferente ao qual se encontra. Esse problema pode ser percebido aos poucos ou mesmo existindo há bastante tempo sem ter tomado muita atenção devido ao costume a esse problema (SECCHI, 2013).

Difícilmente um problema que não possui resolução se torna um objeto de política pública (SECCHI, 2013). No caso dos problemas de abastecimento de água da RMSP, não se pode afirmar que se tratava de uma situação que não era conhecida ou que só teve percepção na ocorrência da referida crise. Uma vez que estudos já haviam sendo realizados e que afirmavam necessidade de políticas e ações para garantir uma segurança hídrica para a região.

A iminência do risco de desabastecimento de água da Região Metropolitana pode indicar como um problema público a frágil disponibilidade hídrica dos principais mananciais da região frente a uma crescente demanda pelo uso de suas águas, que depende das ocorrências de alta pluviosidade em épocas de verão. Conforme analisado nos itens anteriores, historicamente a gestão de recursos hídricos da RMSP tem como desafio atender a demanda sempre crescente por água, com episódios cíclicos de estiagem. Porém, como foi possível observar, o problema só se torna visível quando as condições dos reservatórios para o abastecimento se aproximam de valores críticos. Mesmo com a observância da diminuição dos níveis dos reservatórios, desde a crise hídrica de 2003 e da necessidade da confecção de planos e de construção de infraestruturas que aumentem a oferta de água para a região, as ações necessárias não foram tomadas a tempo.

A identificação dos problemas públicos ocorre por parte dos atores sociais, como partidos, agentes políticos e organizações não governamentais. A definição do problema depende da percepção pública, na medida em que afeta um número considerável de atores relevantes, como no caso a população de mais de 20 milhões de habitantes da RMSP e, de acordo com Secchi (2016), um problema pode ganhar e perder espaço na agenda de forma progressiva ou intermitente, dependendo de episódios marcantes e de sua repercussão, como pode ser observado no caso da crise hídrica.

Assim, alguns atores começaram a chamar publicamente a atenção da situação do esvaziamento dos reservatórios e do risco de desabastecimento da região. A mídia é um ator importante que exerce a pressão por meio de notícias que tratam das situações dos reservatórios e sobre as decisões ou a falta delas por parte do governo. Outro ator que surgiu nessa época, para aumentar a pressão para respostas e justiça hídrica da RMSP, foi o grupo Aliança pela Água, que é composto por diversas instituições não governamentais que começou a cobrar do governo ações e maior transparência na gestão da crise.

Porém, a primeira resposta para tal problema foi a negação por parte do governo. Tal ação provocou morosidade na proposição das medidas efetivas para minimizar as consequências da crise (JACOBI; CIBIM; SOUZA, 2015).

Mesmo nessa situação e com essa pressão o governo do Estado de São Paulo e a SABESP não admitiram rapidamente a gravidade da situação e tão pouco divulgaram claramente qual o planejamento para o enfrentamento do risco de desabastecimento, configurando um problema de transparência e aumentando as incertezas. Na época, em 2014, era ano de eleições ao governo do Estado de São Paulo, quando o governador na época, Geraldo Alckmin, candidatava-se à reeleição, a repercussão de uma situação de falta de água e racionamento poderia então prejudicar a imagem e a campanha eleitoral do candidato, conforme análise realizada pela Financial Times⁶. Segundo matéria, o governo do Estado de São Paulo se recusou a adotar o racionamento de água no início da crise em função do medo de não conseguir se reeleger no estado. Não houve, portanto, manifestação sobre a necessidade de racionamento de água, que foi protelado por um ano.

Em meados de 2014, um áudio chegou a ser vazado com a declaração da então presidente da SABESP, Dilma Pena, lamentando a ordem superior de não alertar a população sobre a crise hídrica para que economizasse água⁷.

Em fevereiro de 2014, uma reunião com representantes da ANA, do MMA, da SSRH, do DAEE e da SABESP foi realizada para a avaliação da situação das represas do Sistema Cantareira, quando se estabeleceu a criação do Grupo Técnico de Assessoramento à Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira) para o acompanhamento da administração do Sistema (SABESP, 2015a).

Cabia ao grupo a realização do acompanhamento das informações referentes aos reservatórios e componentes do Sistema Cantareira e o monitoramento fluviométrico, pluviométrico e de qualidade da água. Foi estabelecido que a vazão outorgada originalmente à SABESP seria racionada progressivamente a partir de março de 2014 pela ANA e DAEE, conforme:

- a) 27,9 m³/s – março de 2014 (Comunicado Conjunto ANA/DAEE nº 230);
- b) 24,8 m³/s – abril de 2014 (Comunicado Conjunto ANA/DAEE nº 231);
- c) 22,4 m³/s – maio de 2014 (Comunicados Conjuntos ANA/DAEE nº 232 e 233);
- d) 21,5 m³/s – junho de 2014 (Comunicados Conjuntos ANA/DAEE nº 234 e 235);

⁶ Disponível em: <<http://www.jb.com.br/eleicoes-2014/noticias/2014/10/21/financial-times-falta-de-agua-em-sao-paulo-ameaca-candidatura-de-aecio/#>>.

⁷ Matéria disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/10/1537493-orientacao-superior-impediu-alerta-sobre-crise-diz-presidente-da-sabesp.shtml>>.

e) 19,7 m³/s – julho de 2014 (Comunicado Conjunto ANA/DAEE nº 237).

Em setembro do mesmo ano a ANA se retira do grupo e o dissolve, mas continua controlando e impondo restrições de retirada à SABESP, chegando ao limite de 13,5 m³/s em março de 2015.

Em fevereiro de 2015, por meio do Decreto nº 61.111, foi estabelecido o Comitê da Crise Hídrica no âmbito da Região Metropolitana de São Paulo sob coordenação da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

A formação desse comitê tinha como objetivo o intercâmbio de informações e o planejamento de ações conjuntas para a solução do que o documento coloca como o “fenômeno climático que atinge parte do território estadual”(CCH, 2015). Tal comitê é composto por órgãos do governo estadual, instituições da sociedade civil, representantes de consórcios municipais, como destacado no Quadro 2:

Quadro 2–Integrantes Comitê da Crise Hídrica

- 1) Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos;
- 2) Secretário-Chefe da Casa Civil;
- 3) Secretário da Saúde;
- 4) Secretário da Segurança Pública;
- 5) Secretária do Meio Ambiente;
- 6) Secretário de Agricultura e Abastecimento;
- 7) Secretário de Energia;
- 8) Coordenador Estadual da Defesa Civil;
- 9) Prefeito do Município de São Paulo;
- 10) Prefeito do Município de Campinas;
- 11) Presidentes de Consórcios Municipais: Consórcio Intermunicipal Grande ABC; Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê; CIMBAJU – Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri; CIOESTE – Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo e Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo;
- 12) Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP;
- 13) Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de São Paulo;
- 14) Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo;
- 15) Instituto Akatu;
- 16) IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor;
- 17) Instituto de Engenharia de São Paulo;
- 18) Fundação SOS Mata Atlântica;
- 19) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA;
- 20) Universidade de São Paulo – USP;
- 21) Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP;
- 22) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP;
- 23) Confederação Nacional do Turismo –CNTur.

Fonte: Adaptado de CCH (2015).

Esse grupo deu origem ao Grupo Executivo do Comitê para a preparação do Plano de Contingência, para responder o questionamento da população quanto ao planejamento e as

ações para evitar as consequências de uma possível situação de desabastecimento de água. A análise do plano é apresentada no item seguinte.

Contudo, conforme diversas notícias, somente depois da concretização das eleições e de sua reeleição, que o governador do Estado e o presidente da SABESP admitiram a gravidade da crise do abastecimento da RMSP e a possibilidade de racionamento de água.

O próximo subcapítulo irá apresentar as medidas implementadas para o enfrentamento da crise.

6.1.1. Soluções adotadas

Para a resolução da crise, pode se considerar que a formulação de alternativas, tomada de decisão e implementação ocorreram simultaneamente, na medida em que as decisões eram tomadas ao longo da crise. Conforme explica Secchi (2013), essa é a forma mais comum do processo de formulação e implementação de políticas públicas e não seguindo exatamente as etapas do ciclo de políticas públicas.

De acordo com o documento “CHESS: Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da SABESP” (SABESP, 2015a), existiam algumas alternativas para a resolução do problema, dentre elas o rodízio (ou racionamento) do abastecimento de água. A possibilidade da adoção de medidas drásticas como o racionamento foi admitida no relatório de sustentabilidade de 2014 em caso de a situação de seca persistir. Porém, no CHESS, a companhia formalmente descarta essa alternativa sob a justificativa que essa alteraria muito a rotina das pessoas e que antes outras possibilidades deveriam ser consideradas (SABESP, 2015a, 2015b).

Assim, as ações consideradas para o enfrentamento da crise hídrica, que traria menor impacto e menor risco operacional de implantação, segundo a companhia, seriam as seguintes:

- a) Incentivo à redução do consumo de água dos clientes por meio de implantação de Programa de Bônus;
- b) Transferência de água tratada de outros sistemas produtores para a área atendida pelo Sistema Cantareira;
- c) Intensificação do Programa de Combate às Perdas, com redução do tempo de conserto de vazamentos, ampliação da cobertura de válvulas redutoras de pressão e redução das pressões nas redes, diminuindo vazamentos.

d) Utilização dos volumes mortos.

6.1.1.1. Gestão de Consumo dos Clientes

Por meio da criação do “Programa de Incentivo à Redução do Consumo – Programa Bônus”, que pode ser considerado como um mecanismo para o estímulo de mudanças de comportamento, que no caso seria a redução do consumo de água pelos usuários residenciais, por meio de bonificação ou premiação. O programa consiste em conceder um desconto de 30% da conta de água para aquele consumidor que reduzisse o consumo a partir de 20% da média dos últimos 12 meses (entre fevereiro de 2013 a janeiro de 2014).

Como exposto no CHESS, esse programa foi aprovado pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo (ARSESP) por meio da Deliberação nº 469/2014, cujo início foi em 1º de janeiro de 2014, na região do Sistema Cantareira, e depois se estendeu em toda a RMSP (SABESP, 2015).

Porém, mesmo que a população tenha aderido ao programa, a redução do consumo voluntária não foi suficiente para induzir a redução de consumo necessária para diminuir a pressão exercida.

Desse modo, ainda com um programa de indução de comportamento, porém, coercitivo, a companhia inicia, em fevereiro de 2015, a cobrança da tarifa de contingência, que consiste em uma multa de 40% sobre o valor da tarifa de água para os usuários que excedesse em até 20% da média de consumo ou 100% sobre o valor da tarifa para quem ultrapassar os 20% da média, com base nos meses de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014 (SABESP, 2015a). A aplicação da tarifa de contingência foi realizada por meio da Deliberação ARSESP nº 545/2015, que autoriza a aplicação da tarifa de contingência pela SABESP.

Com a aplicação do programa de bônus e com a aplicação da tarifa de contingência, a companhia calcula que 82% de seus usuários domésticos reduziram o consumo; desses, 72% obtiveram a bonificação. Dos 18% que não reduziram o consumo na meta estipulada, 11% tiveram a aplicação da tarifa de contingência. Segundo a companhia, a multa não foi aplicada para quem ultrapassou menos de 10 m³ da meta ou que se enquadravam em condições da tarifa social (SABESP, 2015a).

A companhia afirma que a redução do consumo de água foi de 155 litros/hab/dia para 118 litros/hab/dia entre os períodos de fevereiro de 2014 a março de 2015. A Figura 25, a

seguir, ilustra a adesão do programa pelos usuários no período conforme explicitado pela companhia.

Figura 25—Adesão às medidas de indução de comportamento e economia de água obtida

Fonte: SABESP (2015a).

A adoção de cobrança da tarifa de contingência é prevista pela política nacional de saneamento (Lei nº 11.445/2007), conforme expõe o artigo 46:

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda (BRASIL, 2007).

Porém, a aplicação da tarifa de contingência na época da crise implica em situações contraditórias ao estabelecido pela Política de Saneamento, uma vez que não foi dada publicidade sobre a situação crítica de escassez e adoção de racionamento oficial, fato condicionante a aplicação da tarifa, conforme o artigo da lei. Pelo contrário, o racionamento foi constantemente negado pela companhia e pelo governo do Estado de São Paulo.

Tal situação rendeu uma ação judicial pela PROTESTE (Associação Brasileira de Defesa do Consumidor) por meio do Tribunal de Justiça de São Paulo. A decisão de primeira instância da 8ª Vara da Fazenda Pública do Tribunal de Justiça chegou a estabelecer a suspensão da tarifa até que haver o cumprimento do artigo 46 da Lei nº 11.445/2007⁸. Porém,

⁸ Processo Digital nº 1000295-36.2015.8.26.0053 – Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo.

a decisão é derrubada no dia seguinte⁹ e a SABESP coloca em prática a tarifação, conforme abordado anteriormente.

6.1.1.2. *Transferência de água tratada de outros Sistemas Produtores*

Além das medidas não estruturais para reduzir o consumo e, conseqüentemente, a retirada de água dos reservatórios, foram tomadas medidas de caráter estrutural, para aumentar a oferta de água e assim garantir o abastecimento da população. Dentre essas medidas técnicas, inserem-se as obras emergenciais que transferiram 6,3 m³/s de água de outros sistemas para o atendimento da área abastecida pelo Sistema Cantareira em março de 2015. O documento apresenta as obras concluídas até a época de sua divulgação, conforme o Quadro 3, a seguir (SABESP, 2015a):

Quadro 3—Obras emergenciais para o atendimento da crise hídrica

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliação da Estação de Tratamento de Água (ETA) Rodolfo José da Costa e Silva: aumento da capacidade de tratamento em 1.000 l/s com a utilização de membranas de ultrafiltração; ▪ Ampliação da Estação de Tratamento de Água (ETA) Rio Grande: ampliação de capacidade de tratamento em 500 l/s, implantação de sistema de membranas de ultrafiltração; ▪ Implantação da adutora Bela Vista/Conceição, em Osasco, 1.300 metros extensão e diâmetro de 700 mm; ▪ Intervenções elétricas no Booster Ermelino Matarazzo, do Sistema Alto Tietê, possibilitando transferência de 300 l/s para o Cantareira; ▪ Readequação hidráulica no Booster Cidade Líder, permitindo transferência de 500 l/s para o Cantareira; ▪ Adequações elétricas nas Estações Elevatórias da ETA Taiaçupeba, aumentando a capacidade de produção de 13 para 15 m³/s; ▪ Adequação dos painéis elétricos da EEAB Biritiba, ampliando recalque do Rio Tietê em 2 m³/s para o dique da represa Biritiba-Mirim; ▪ Adequação hidráulica na EEAT Vila Guarani, transferindo 200 l/s para o Cantareira; ▪ Intervenções na EEAT Theodoro Ramos e adequações operacionais na adutora V. Olímpia, para avanço do Sistema Guarapiranga em cerca de 500 l/s; ▪ Operacionalização da Adutora Jabaquara-Sacomã, do Sistema Guarapiranga, ampliando transferência em 200 l/s; ▪ Nova regra operacional na EEAT ABV/Jabaquara e no Booster Cadiriri, possibilitando transferência de 700 l/s para o Cantareira; ▪ Alteração da regra operacional da EEAT França Pinto, possibilitando transferência de 250 l/s para o Cantareira; ▪ Instalação da Adutora Haras/Vila Vitória, do Sistema Rio Grande, permitindo a transferência de 500 l/s para o município de Santo André; ▪ Conclusão das obras da Adutora Jd. das Nações/Parque Real em Diadema, permitindo a transferência do Sistema Rio Grande para Guarapiranga e Cantareira; ▪ EEAB Guaratuba - adequações para aumento de vazão na ordem de 500 l/s.

Fonte: SABESP (2015a).

⁹ Processo nº 2002664-48.2015.8.26.0000 – Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo.

6.1.1.3. Intensificação do Programa de Combate às Perdas

De acordo com o relatório, o Programa de Combate às perdas representam um investimento de grande porte (R\$ 5,2 bilhões) para o período de 2009 a 2020 e tem caráter permanente. Para o programa, as medidas consistiram em melhorias nos equipamentos de distribuição e armazenamento, aumento da frequência de consertos e reparos de vazamentos etc.

Além disso, a SABESP aponta como uma dessas medidas a redução de pressão nas redes de distribuição, com o objetivo de minimizar as perdas físicas de água. Essa redução tem sido, segundo a companhia, realizada em horários pré-estabelecidos e divulgados pela companhia.

Porém, como foi possível observar no item 2.3.2 – Abastecimento de Água– do Capítulo 2, os índices de perda de água na distribuição possuem uma média de 30% de perdas, ainda próximo a média nacional de 40% de acordo com o valor apontado no SNIS (2016), o que indica que tais ações ainda precisam ser aprimoradas.

Além disso, a redução de pressão atingiu o abastecimento de áreas periféricas do município de São Paulo e de vizinhos. Ao reduzir a pressão, a água não tinha a força necessária para alcançar trechos mais distantes da rede.

Trata-se de outro ponto de conflito e injustiça das ações de gestão de recursos hídricos, ao atingir a população mais vulnerável em termos socioambientais. Não se tem muita informação sobre esses impactos, mas sabe-se que parte da população teve dificuldade de acesso à água. A população mais vulnerável socioeconomicamente é a que tem sido mais impactada pela falta de água, seja em quantidade ou em qualidade, devido às interrupções no fornecimento de água e pelos problemas decorrentes de contaminação. Tal situação se configura como um quadro de injustiça ambiental, uma vez que o acesso à água não ocorre de forma igualitária.

6.1.1.4. Utilização do Volume Morto

Com o agravamento da crise, os níveis de volume útil dos reservatórios diminuíram cada vez mais e se aproximaram de seu esgotamento. Assim, para garantir o abastecimento público de água nesse período, uma das soluções adotadas a partir de maio de 2014 foi a

utilização de parte da primeira e, posteriormente, da segunda etapa do volume morto dos reservatórios desse Sistema.

O volume morto, chamado pela SABESP de reserva técnica, é o volume de água armazenado nas comportas do reservatório, necessitando de bombeamento para a sua utilização. Segundo o CEMADEN (2015), ele pode ser utilizado em situações críticas de baixo nível de armazenamento como uma reserva de água para uso emergencial.

O volume morto do Sistema Cantareira representa cerca de 33% de sua capacidade de armazenamento, equivalendo aproximadamente 486 bilhões de litros de água, sendo utilizados destes 182,5 bilhões de litros na primeira etapa em maio de 2014.

Em julho de 2014 o volume útil do Sistema Cantareira esgotou e em outubro de 2014 deu início a utilização da segunda cota do volume morto, correspondente a segunda etapa, acrescentando cerca de 105 bilhões de litros de água para utilização. Em novembro do mesmo ano o primeiro volume morto chegou ao seu esgotamento. O gráfico, ilustrado na Figura 26, apresenta a dinâmica pluviométrica e a capacidade de armazenamento do Sistema Cantareira, incluindo a utilização das duas cotas do volume morto.

Figura 26–Volumes armazenados dos reservatórios do Sistema Cantareira com o volume morto

Fonte: CEMADEN (2015).

6.1.1.5. Primeiros resultados e outras ações

De acordo com a companhia, as ações implementadas até abril de 2015 tiveram resultados positivos com a redução da captação de água para o abastecimento (o que na Figura 27, a seguir, a companhia apresenta como vazão produzida).

Figura 27–Volume de retirada de água no Sistema Cantareira

Fonte: SABESP (2015a).

A companhia atribuiu a maior economia à redução de pressão/controle de perdas, que contribuiu com 41% da economia, seguido pela transferência de água de outros sistemas (36%), do programa bônus (20%) e redução de vazões entregues a municípios permissionados (3%), conforme Figura 28:

Figura 28–Economia obtida em Março de 2014 por ação em m³/s

Fonte: SABESP (2015a).

De acordo com a companhia, a economia foi de 20,1 m³/s (28%), considerando todos os sistemas que atenderam a RMSP no período de fevereiro/2014 a março/2015.

Mesmo assim, o documento apresentou as ações que estavam previstas para serem executadas em 2015, pois ainda no período de outubro de 2014 a fevereiro de 2015, as chuvas ficaram abaixo do que era previsto, não sendo suficiente, mais uma vez, para repor a água e

então recuperar os reservatórios do Sistema Cantareira. A vazão dos reservatórios do Sistema chegou ao valor mais baixo registrado em outubro de 2014, de 5,2 m³/s.

Tal situação agravou as condições dos reservatórios do Cantareira e do Alto Tietê, que até então estava suprindo o primeiro sistema. O que se deveu ao fato de que as decisões tomadas, mais uma vez, não consideraram a possibilidade da ocorrência de outro período de verão com índices de precipitação abaixo da mínima histórica.

Assim, a empresa apontou novas ações para serem implementadas em 2015 com a finalidade de manter o abastecimento de água e evitar ações como o rodízio de água. As ações compreendiam o fortalecimento das ações como a aplicação da tarifa de contingência, a manutenção dos equipamentos, redução de pressão para diminuir as perdas físicas de água e a distribuição de caixas d'água e o que a empresa chamou de kits economizadores para os clientes da RMSP para reduzir 20% da vazão das torneiras.

A transferência de água de outros sistemas foram ações adotadas pela empresa como segue no Quadro 4. São obras que consistiram em aumentar a capacidade dos principais sistemas como o Guarapiranga, o Cotia, Billings e Alto Tietê, além do próprio Cantareira.

Quadro 4–Segundo grupo de obras emergenciais

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

Fonte: SABESP (2015a).

Na hipótese de as ações relatadas não funcionarem e a situação provocada pela crise de abastecimento continuasse, o relatório apresentou algumas ações emergenciais como abastecimento emergencial por poço em casos extremos e a elaboração de um plano de atendimento emergencial dos locais de máximo interesse social, considerando como prioritários o atendimento a hospitais, prontos-socorros, clínicas de hemodiálise, presídios e centros de detenção provisória. A companhia considerou que o abastecimento por caminhão tanque nessas áreas prioritárias seria inviável e insuficiente, argumentando então que para essas áreas o abastecimento não seria interrompido em uma situação de calamidade.

Tais medidas configuram-se como medidas de contingência em caso de agravamento de abastecimento de água da RMSP. O subcapítulo a seguir irá tratar sobre como se constituem os planos de contingência para responder situações extremas, quando medidas preventivas não surtem efeito e, em seguida, sobre o Plano de Contingência elaborado para a RMSP, com o planejamento das ações em eventual piora da crise de abastecimento da água.

6.1.2. Plano de contingência

O planejamento de contingência resulta em um plano que resume os impactos da ocorrência de um evento, nesse caso o desabastecimento de água e os critérios para o enfrentamento para a redução do risco (LESUKAT, 2012).

O planejamento antecipado para cenários extraordinários permite que os tomadores de decisão mudem de direção e apliquem procedimentos e regras de gestão de crise ao invés de decisões que são tomadas em períodos de normalidade. Essa preparação é o que se conhece como planejamento de contingências, que atua no acaso, na incerteza ou na imprevisibilidade. Tem como finalidade conduzir previamente a alocação de recursos pessoal, de equipamento, de salas de controle de crises, definir tarefas e responsabilidade, orientar definir regras de decisão e ainda aplicar treinamento e análise quanto aos possíveis cenários, assegurando a melhor posição para que as camadas operacionais e político-estratégicas dentro das autoridades públicas possam gerir qualquer crise que venha a surgir (ERIKSSON; MCCONNELL, 2011).

Seu objetivo, portanto, é desenvolver a gestão de riscos e crises, e as opções para a preparação, mitigação e resposta para evitar ou minimizar o impacto de um evento adverso. Deve considerar diversos cenários possíveis e seus impactos em diversos setores da sociedade devido à falta de conhecimento claro sobre possibilidades de acontecimentos futuros e conter diversas alternativas de soluções de acordo com esses cenários e impactos (BRUINS, 2000).

Dessa forma, constitui-se de um processo de gestão que analisa potenciais eventos ou situações de emergência que representam ameaças à sociedade e ao meio ambiente, devendo estabelecer soluções de forma antecipada para permitir respostas rápidas, oportunas, eficazes e adequadas a determinado evento ou situação. Ele é o resultado de ações coordenadas e organizadas, pela identificação clara dos recursos e procedimentos institucionais, dos processos de informação e as funções operacionais de cada ator no momento de necessidade. Com o estabelecimento de cenários de possíveis situações de emergência ou de desastres, é

possível que os atores envolvidos consigam se antecipar e resolver os problemas que podem surgir durante a crise (UNISDR, 2009).

Sendo um procedimento integrante e resultante de um planejamento contínuo, deve ser regularmente testado e atualizado. Mesmo que um resultado totalmente favorável de sua aplicação não seja garantido, a não existência pode ser uma “receita para o caos, confusão e a má gestão de crises”(ERIKSSON; MCCONNELL, 2011).

A capacidade do planejamento e o sucesso da gestão da crise dependem de processos políticos eficazes, da mesma forma que a formulação de uma política pública, que envolve as maneiras pelas quais os problemas são tratados através da avaliação das opções. Envolve a discussão e consulta para as escolhas das alternativas e determinadas ideias e interesses até a definição da solução do determinado problema, integrando o planejamento de contingência durante uma crise. Assim, os tomadores de decisão precisam lidar com a capacidade destrutiva das crises examinando as opções de contingências, por meio de um curso legítimo reflexivo, engajado e amplamente aceito, visando desenvolver planos tão robustos quanto possível, dado o caráter surpreendente e devastador de uma crise (ERIKSSON; MCCONNELL, 2011).

De acordo com Lesukat (2012), a facilitação e a participação de pessoas no processo, permitindo que a própria comunidade atue nas medidas de redução de riscos, podem contribuir para que a mesma se torne mais segura e resiliente. A Figura 29 ilustra como um plano de redução de risco pode ser configurado para estabelecer as ações, metas e objetivos e as responsabilidades de diversos atores.

Figura 29—Principais elementos para o quadro de redução de riscos

Fonte: adaptado de Lesukat (2012, p. 17).

Como parte de um programa de política pública que compreende a formulação de leis, instruções, regulamentos, orientações e o usos de instrumentos (intervenções, incentivos, persuasão, penalidades, regulamentação, provisão direta), os planos de contingência podem ser entendidos como um conjunto de instrumentos de política para o enfrentamento da crise, que envolvam a aprovação em conselhos municipais, a adoção de protocolos para a resposta e preveem regras para financiamentos de emergência etc. O Plano de Contingência deve organizar a alocação de recursos, de tarefas e responsabilidades que sejam lógicos e realísticos para um planejamento futuro (ERIKSSON; MCCONNELL, 2011).

Assim, pode repercutir politicamente de forma positiva ou negativa e facilitar ou dificultar a capacidade de governar. No nível governamental, sendo os processos e programas de planejamento de contingência bem-sucedidos, podem auxiliar na necessidade de lidar e acalmar os temores públicos significativos, melhorando a reputação e confiança no governo, permitindo que o mesmo continue com a sua trajetória política. Enquanto que se não for cuidadosamente elaborado com diretrizes claras, ou for desenvolvido genericamente, fora do

contexto da realidade onde deve ser aplicado, pode resultar em confusão e desorientação. Entretanto, mesmo com planos bem elaborados, a gestão da crise pode não ser bem sucedida, muitas vezes quando os gestores não seguem suas diretrizes ou não compreendem a crise que enfrentam ou pela capacidade destrutiva de algumas crises (ERIKSSON; MCCONNELL, 2011).

Para Shepherd (1998) alguns fatores acentuam a ineficiência do planejamento de contingências, como a negligência ou falta de interesse pelos atores, a falta de avaliação e revisão e a descontinuidade dos procedimentos.

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, realizado para o DAEE em 2013, apresentou a estrutura de um Plano de Contingência para os sistemas de abastecimento. O relatório teve como referência os estudos desenvolvidos por Vieira et al. (2006), pelo Ministério da Saúde (2006) e ainda sobre um guia para planos de emergência contra seca desenvolvidos na Espanha. Ao consultar essas referências, foram identificadas algumas formas de se estruturar os planos de contingências.

De acordo com Vieira et al. (2006) e com o Ministério da Saúde (2006) o Plano de Contingência pode ser estruturado em quatro partes:

a) Aspectos Gerais: devem conter informações básicas como o objetivo e a abrangência, mapas do sistema de abastecimento, esquemas de funcionamento, descrição das instalações, incluindo identificação de perigos, vulnerabilidade de recursos e pessoas susceptíveis a incidentes. Identificação dos recursos humanos para a tomada de decisões nos diversos setores envolvidos com a emergência ou desastre (setor saúde, serviços de abastecimento de água, serviço de energia, telefonia, defesa civil, polícias militar, civil e federal, prefeitura e entre outros). Avaliação da vulnerabilidade a que estão sujeitos os sistemas de abastecimento de água (enchentes, derramamento de produtos químicos no manancial, deslizamentos de terra, entre outros);

b) Planos de Emergência ou Plano de Ação: integram o conteúdo dos Planos de Contingência, devem refletir as atividades essenciais necessárias para iniciar, dar continuidade e encerrar uma ação de resposta a uma emergência pelo reconhecimento do evento, da notificação e da resposta inicial (MS, 2013; Vieira et al., 2006). Ao identificar os possíveis acidentes que podem atingir os sistemas, uma classificação em três níveis de alerta é apresentada, conforme o grau de emergência ou gravidade de situação, como o Quadro 5:

Quadro 5–Níveis de Alerta

Nível 1	Situação anormal	Incidente, anomalia ou suspeita que pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida;
Nível 2	Situação de perigo	Acidente que pode evoluir para situação de emergência se não for levada a cabo uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, a empresa em funcionamento;
Nível 3	Situação de emergência	Acidente grave ou catastrófico, descontrolado ou de difícil controlo que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais. Requer ação corretiva imediata para recuperação do controlo e minimização das suas consequências.

Fonte: Vieira et al. (2006).

Além disso, os planos de ação devem conter os procedimentos para a resposta inicial, que compreendem as notificações aos atores internos e externos ao sistema (população e o setor de saúde) e a identificação e mobilização dos recursos para a resposta final, estabelecendo-se um sistema de gestão de emergência que considere procedimentos de: (i) avaliação preliminar da situação; (ii) objetivos e prioridades de resposta a incidentes específicos; (iii) implementação do plano de ação; (iv) mobilização de recursos; e (v) relação de contatos de todos os setores não governamentais que possam oferecer apoio logístico e/ou operacional às ações a serem desenvolvidas. Essa relação deverá ser distribuída a todos os envolvidos diretamente com o plano de ação, além do representante do poder executivo e do legislativo local. Após a ocorrência do evento, devem ser realizados os procedimentos para o encerramento e o acompanhamento do evento;

c) Anexos de suporte: documentos ou relatórios que possuem informações de suporte e regulamentos aplicáveis, devendo ser elaborados de forma que não se replique informações já contidas nos planos. Também pode conter informações sobre informações ou históricos de acidentes ou incidentes anteriores, documentos para a avaliação e revisão do plano e para a análise de conformidade;

d) Estratégias de comunicação: documentos que contenham as estratégias para a comunicação aos setores públicos e à comunidade quando houver a ocorrência de alguma das situações adversas. Tais documentos também devem incluir os procedimentos para a revisão, que deve ser constante e o registro das experiências adquiridas por meio de simulações ou de eventos ocorridos (MS, 2012; VIEIRA et al., 2006).

Um guia para a elaboração de um plano de emergência para seca nos sistemas de abastecimento urbano de água foi elaborado pelo Ministério de Meio Ambiente da Espanha e pela Associação Espanhola de Abastecimento de Água, a fim de preparar os sistemas de

abastecimento de água que atendem populações superiores a 20.000 habitantes para o risco de insuficiência ou incapacidade de atender a demanda urbana de água. O guia indica medidas para identificar e categorizar situações de risco e suas respectivas ações preventivas ou mitigadoras. De acordo com o guia algumas questões devem ser feitas para uma gestão de risco de seca operacional em um sistema de abastecimento urbano (GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007):

1. ¿Qué riesgo de escasez o insuficiencia de recursos tiene el sistema de suministro en sus condiciones actuales?
2. ¿Qué riesgo razonable debería tener?
3. ¿En qué circunstancias han de modificar se las condiciones de servicio para afrontar una situación de escasez por sequía?
4. ¿Qué procedimientos se han establecido para mitigar y resolver las situaciones de escasez?
5. ¿Qué pautas preventivas se utilizan en la operación del sistema?
6. ¿Qué riesgo de insuficiencia por sequía afronta el sistema con carácter inmediato y qué opciones hay para modificar ese riesgo?
7. ¿Cómo modificarían las posibles alternativas de prevención las condiciones y riesgos genéricos del sistema?
8. ¿Qué alternativas y costes permitirían alcanzar el riesgo deseable en los diferentes horizontes de futuro?
9. ¿En qué plazo mínimo se podría alcanzar el riesgo deseable?
10. ¿Qué riesgos afrontarán hasta entonces el sistema de suministro y las entidades relacionadas?(GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007, p. 7).

Tais questões se referem à identificação dos riscos que os sistemas de abastecimento estão sujeitos, as condições e circunstâncias que devem ser modificados para o enfrentamento do risco de escassez, os procedimentos e alternativas disponíveis para a mitigação, prevenção ou resposta ao risco e qual o horizonte para o enfrentamento de risco.

De acordo com o guia essas perguntas representam a base para a elaboração de um plano de emergência para o enfrentamento do risco de seca operacional. Os planos de emergência devem considerar situações que possuem probabilidade significativa de desabastecimento a curto prazo para obter o menor prejuízo social, econômico e ambiental na ocorrência de um evento (GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007). Assim, o plano se constituído de informações que contenham as seguintes questões (DAEE, 2013; GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007):

- a) Quadro normativo e institucional aplicável ao sistema de abastecimento no âmbito do Plano;
- b) Identificação e descrição dos sistemas e dos subsistemas que tornam possível o fornecimento de água para os núcleos de objeto urbano;
- c) Descrição e avaliação dos recursos disponíveis: listagem de todos os volumes e vazões para abastecimento urbano e a relação dos pontos e infraestrutura de coleta. Os recursos são classificados de acordo com sua origem e grau de autonomia de utilização, bem como uma avaliação estatística da sua disponibilidade em condições de seca;
- d) Descrição das demandas: devem ser classificadas e quantificadas por tipo de atividade, uso e sazonalidade;
- e) Condicionantes ambientais, se couber, ressaltando os cenários de seca;
- f) Regras de operação do sistema de abastecimento em condições normais;
- g) Descrição dos cenários de seca considerados: incluem-se tanto medidas de prevenção e de mitigação de eventos extremos e sua respectiva resolução;
- h) Ações para cada um dos cenários de seca e as atribuições de responsabilidades;
- i) Identificação das áreas de maior risco e as circunstâncias de cada etapa da seca, com especial atenção para os problemas de saúde ou de importância estratégica para a atividade econômica na área;
- j) Identificação das responsabilidades gerais e atualização do Plano.

O plano de emergência contém um modelo de distribuição de riscos e os classifica em fases de acordo com os impactos e prejuízos. O guia sugere que se estabeleçam em alerta a emergência fase 1, emergência fase 2 e emergência fase 3, conforme ilustra a Figura 30, a seguir :

Figura 30–Fases de ação em secas

Alerta
<ul style="list-style-type: none"> • Não se trata ainda da ocorrência da seca, mas deve incluir as ações operacionais e institucionais, de caráter preparatório para uma ocorrência eventual de seca.
Emergência fase 1
<ul style="list-style-type: none"> • Quando existe a probabilidade significativa de ocorrências críticas de escassez hídrica, ainda em um nível aceitável, que terá menor impacto econômico. As medidas se restringem a comunicação e ações exemplares da administração pública.
Emergência fase 2
<ul style="list-style-type: none"> • Quando a probabilidade de ocorrência de situações muito críticas ou de escassez são altas. Sistemas com planejamentos bem elaborados são incluídos somente em situações de maior severidade climática do que são registrados historicamente. Para essa fase se planejam ações para diminuir o consumo em todos os setores de usuários.
Emergência Fase 3
<ul style="list-style-type: none"> • Situações muito grave com alta probabilidade de escassez generalizada, implicando em graves problemas sociais e econômicos. Deve-se buscar soluções rápidas e efetivas e incluir ações de racionamento para assegurar as necessidades básicas e as atividades econômicas essenciais.

Fonte: Adaptado de González e Morcillo (2007, p. 38).

A Figura 31 exemplifica como pode ser identificada cada fase de acordo com o volume em um reservatório.

Figura 31 - Fases de alerta e emergências

Fonte: González e Morcillo(2007, p. 40).

Os volumes e vazões dos reservatórios e seu comportamento no tempo podem ser usados como indicadores para determinar de forma objetiva os recursos disponíveis e previstos para um futuro imediato para o atendimento da demanda. Cada indicador pode ser utilizado de acordo com as características de cada sistema que pode ser o volume disponível nos reservatórios ou a vazão nos pontos de captação. E para a definição dos limites para cada atuação ou início de cada fase, deve-se levar em consideração o prazo de segurança mínimo de permanência de cada situação até a incursão a próxima fase, as condições para a garantia de diferentes fontes de recursos e o consumo máximo possível para cada fase (GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007).

Com base no que foi exposto, é possível, resumidamente, apontar algumas características de um Plano de Contingência:

- a) É integrante do planejamento setorial e contínuo;
- b) Possui informações claras sobre o objeto a ser protegido;
- c) Facilita e orienta a participação de diversos atores no processo;
- d) Possui regras, diretrizes e definição de responsabilidades claras para as ações;
- e) Apresenta os cenários e limites de segurança operacional;
- f) Apresenta as ações a serem realizadas para cada cenário;
- g) Apresenta estratégias de comunicação entre os agentes internos, externos e população;
- h) Possui diretrizes para atualização, para a revisão e para o registro de experiências adquiridas pós-evento;
- i) Facilitam a gestão de conflitos.

6.1.2.1. O Plano de Contingência para a RMSP

Assim, com base nos assuntos abordados anteriormente, este subcapítulo irá analisar o Plano de contingência elaborado para a crise hídrica da RMSP em 2015.

Como dito anteriormente, foi escusa a gravidade da situação do abastecimento de água pelo governo do estado, e ainda em meados de 2015 não eram claras as ações do governo do Estado de São Paulo sobre a situação que conferia risco de desabastecimento de água na RMSP e sobre quais as soluções que estavam sendo realmente adotadas. Tal situação chamou a atenção de vários estudiosos, da mídia e de grupos da sociedade civil para a discussão do tema e, de alguma forma, cobrar respostas reais e transparentes do governo.

Um grupo de estudiosos acadêmicos compuseram a Carta de São Paulo (2015), cujo documento indica a necessidade urgente da estruturação e da implementação de um Plano de Contingência, dada à magnitude da crise e da gravidade das consequências que poderiam acarretar a falta de água em vários setores e atividades na sociedade. Segundo esta carta, o plano deveria estabelecer medidas emergenciais que envolvessem todos os usuários de forma uniforme e com livre acesso à informação confiável e atualizada. O planejamento deveria estabelecer as ações que permitissem enfrentar situações extremas e prever as possíveis falhas dos sistemas. Além de identificar os responsáveis pela condução e as alternativas para a solução dos problemas como, por exemplo, mananciais alternativos para serem usados como reservas no abastecimento público quando os principais não conseguirem atender a população em um período de estiagem prolongada.

O grupo Aliança pela Água também elaborou o documento “Chamado à ação sobre a crise hídrica: por um plano de emergência para o Estado de SP” publicado em fevereiro de 2015. Observando a concretização de um cenário de desabastecimento da RMSP, a rede chamou a atenção pela necessidade de uma informação responsável e de uma liderança política para o enfrentamento da crise, na medida em que os governos, em suas diversas esferas, ainda se mantinham desarticulados e não haviam elaborado um Plano de Emergência para minimizar ou mitigar os efeitos da crise e garantir o abastecimento da região. Assim, o grupo propôs uma série de medidas emergenciais para o enfrentamento da crise, tais como:

a) Instalação de Força Tarefa para gestão de crise em âmbito estadual com participação de municípios e sociedade, por meio da constituição de comitês de trabalho e definição de ações prioritárias, compostos por Prefeituras, Ministério Público, Defensorias e organizações de defesa do consumidor, com coordenação da SSRH e participação da sociedade civil; Instalação de uma sala de situação para o acompanhamento das informações meteorológicas e das condições dos mananciais e da produção de cenários, como o envolvimento dos setores de inteligência, monitoramento e controle, como a CETESB, DAEE, Vigilância Sanitária, Defesa Civil, ANA, companhia de saneamento e prefeituras; articulação com setores de comunicação e mídia;

b) Plano articulado e coordenado de Gerenciamento de Água, de forma conjunta com prefeituras, para apoiar a elaboração de planos de contingência municipais e cronogramas de implantação; Comunicação e atendimento ao público, pela realização de campanhas em diferentes mídias para manter a população informada sobre as ações de redução de oferta de

água com os horários e locais, garantia de serviços essenciais, como o abastecimento de locais que não podem ficar sem água, como hospitais, laboratórios, creches, escolas, asilos, bombeiros, delegacias, abrigos, presídios, entre outros; Logística para distribuição de água em caminhões pipa e Fiscalização da qualidade e tabela de preço de água potável;

c) Discussão e detalhamento de alternativas emergenciais e de médio prazo para garantir o abastecimento de água;

d) Pacto social para desmatamento zero e recuperação das áreas de mananciais do Estado de São Paulo, a fim de proteger e recuperar os mananciais (ALIANÇA PELA ÁGUA, 2015, p. 3-8).

O Quadro 6, a seguir foi apresentado no Plano Diretor da Macrometrópole como sugestão para a estruturação de um Plano de contingência para o abastecimento de água da macrorregião.

Quadro 6—Conteúdo básico para o Plano de Contingência para a Macrometrópole Paulista

Temas	Conteúdo
Aspectos Gerais	Objetivos e abrangência do Plano de Contingência; Índice; Informação geral sobre o objeto a ser protegido.
Planos de Emergência	- Tipos de Ocorrência e Grau de severidade; -Resposta inicial; -Procedimentos para notificações internas e externas; -Estabelecimento de um sistema de gestão de emergências; -Procedimentos para avaliação preliminar da situação; - Procedimentos para estabelecimento de objetivos e prioridades de resposta a incidentes específicos; - Procedimentos para a implementação do plano de ação; - Procedimentos para a mobilização de recursos; - Ações de acompanhamento.
Documentos de suporte	Documento1. Informação sobre o objeto e sua localização física: - Mapas; - Esquemas de funcionamento; - Descrição das instalações/layout. Documento 2. Notificação; Documento 3. Sistema de gestão da resposta; Documento 4. Documentação com o histórico de incidentes; Documento 5. Formação e simulações em contexto real; Documento6. Análise crítica, revisão do Plano e alterações; Documento 7. Análise de conformidade;
Estratégias de Comunicação	Procedimentos para informação de incidentes; Síntese das informações para os usuários; Sistema de comunicação entre operadoras, entidades e usuários; Elaboração de periódicos mensais e anuais.

Fonte: DAEE (2013, p. 192).

Não obstante, sendo questionado sobre a elaboração de um Plano de Contingência, inicialmente o Governo do Estado de São Paulo minimizou a importância do documento, classificando-o como um “papelório inútil”, conforme notícia divulgada em vários veículos de comunicação, como a Folha e o G1¹⁰.

Entretanto, após críticas sobre a condução do gerenciamento da crise e da falta de informações, o Governo divulgou, em novembro de 2015, o Plano de Contingência para o Abastecimento de Água da RMSP – PCAA pelo Comitê de Crise Hídrica (CCH, 2015). Foi divulgado, portanto, posterior ao início da crise, sinalizada pela estiagem do verão de 2013/2014 e quando o abastecimento da RMSP já se encontrava em risco.

Se analisarmos a estrutura do plano conforme a estrutura indicada pelo Plano da Macrometrópole, temos a seguinte estrutura:

Quadro 7–Estrutura do Plano de Contingência da RMSP

Temas	Conteúdo do Plano
Aspectos Gerais	1. Introdução; 2. Objetivo; 3. Caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água da RMSP; 4. Descrição do Sistema Cantareira; 5. Gestão do Plano; 6. Atribuições Gerais.
Planos de Ação	1. Cenários de atuação na contingência.
Documentos de suporte	Anexos.

Fonte: Elaboração própria.

O PCAA tem como objetivo,

(...) programar ações para diversos cenários hidrológicos de modo a permitir o detalhamento e a implantação de medidas no curto e médio prazo para o gerenciamento e minimização dos efeitos de estiagens severas nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (CCH, 2015, p. 9).

São ressaltados alguns aspectos do Plano:

¹⁰ Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/07/1651543-alekmin-diz-que-plano-de-contingencia-contra-acionamento-e-papelote-inutil.shtml>>.

- Incoerência com as Políticas de Recursos Hídricos.

O Plano de Contingência foi elaborado pelo Grupo Executivo do Comitê, instituído pela Resolução SSRH nº 7, de 03 de março de 2015, composto pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP; Coordenadoria de Defesa Civil da Casa Militar do Estado de São Paulo, Secretaria da Segurança Pública, Prefeitura Municipal de São Paulo (que representou os demais municípios da RMSP), a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que coordenou as atividades do grupo.

São apresentados os Decretos Estaduais que instituíram o Comitê da Crise Hídrica e o Decreto Estadual nº 60.640 de 11 de julho de 2014, que instituiu o Centro Integrado de Comando e Controle (CICC), que segundo o documento, tinha como finalidade promover a atuação integrada dos órgãos envolvidos direta ou indiretamente nas ações de segurança pública, de proteção e de defesa civil, agilizando e otimizando suas ações, bem como facilitando a troca de informações e dados para a tomada de decisões conjuntas, havendo previsão em sua estrutura de um Gabinete de Gestão de Crises (GGC).

São os únicos dispositivos legais mencionados no plano. Não é realizada a contextualização desses com o marco legal em que se inserem, não fazendo alusão às políticas de recursos hídricos ou de saneamento. Da mesma forma, não alude às estruturas de gestão de recursos hídricas existentes como os comitês de bacia hidrográfica e seus respectivos planos de bacia.

Para a elaboração de planos de emergência por seca em abastecimento urbano, é importante contextualizar e relacionar o marco legal e institucional nos quais os sistemas protegidos pelo Plano de Contingência se inserem. Também é importante a integração deste com os documentos relacionados, como os planos de bacia hidrográfica e os de saneamento. Por exemplo, as condições ambientais devem ser analisadas no âmbito dos planos de bacia, porém essas condições, que podem influenciar as alterações na disponibilidade hídrica para o abastecimento, devem ser destacadas no de contingência. Ainda, o Plano de Contingência deve avaliar para cada sistema o risco ambiental e social decorrente da probabilidade do descumprimento dos regimes e valores estabelecidos pelos planos de bacia (GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007).

Tanto a Política Nacional quanto a Política Estadual de Recursos Hídricos estabelecem a responsabilidade da gestão de recursos hídricos aos órgãos colegiados, constituídos pelos

Comitês de Bacia Hidrográfica. Enquanto que a Política Nacional de Saneamento estabelece as regras para as ações em emergência ou contingência dos serviços de abastecimento.

Mesmo que a criação do comitê da crise hídrica e do grupo de trabalho para a formulação do PCAA se constituiu de representantes de diversas áreas da administração pública, o que pode conferir uma melhor integração entre os setores para a atuação em uma situação de emergência, não foi considerado para a composição desses grupos os Comitês de Bacia Hidrográfica da Bacia do Alto Tietê e das Bacias do PCJ, nem mesmo representantes da ANA, o que confere uma desintegração entre as políticas.

Outro ponto a se destacar que contraria as políticas de recursos hídricos é a não integração do Plano de Contingência com os respectivos planos de bacia hidrográfica e tampouco com os planos de saneamento. O plano não menciona ou utiliza dados, informações ou diretrizes presentes nos planos de bacias ou relatórios de situação.

- Caracterização do objeto do plano.

É apresentado o Sistema de Abastecimento da RMSP, tratando dos componentes e estruturas hidráulicas dos sistemas produtores, especificamente dos de distribuição de água. Constituída por 170 setores de saneamento, que atendem, em média, 125 mil habitantes por setor, o Cantareira é dividido por 70 setores de abastecimento de água, que tem 310 km de extensão de tubulações de distribuição de água. Conforme ilustra a Figura 32, a seguir.

Figura 32—Esquema ilustrativo de um Sistema de Produção e Distribuição de Água.

Fonte: CCH (2015, p. 13.).

Também fez uma descrição simples do Cantareira e abordou sucintamente sobre as ações realizadas, que, segundo o documento, tiveram como objetivo reduzir as vazões de retirada dos reservatórios com o auxílio do aporte de água dos sistemas vizinhos, como o Guarapiranga e Alto Tietê. A caracterização do sistema se concentrou apenas em suas características estruturais.

O documento é apresentado como o Plano de Contingência para a RMSP, porém, ao caracterizar a área de abrangência, não contextualizou a bacia hidrográfica e nem os aspectos relacionados aos recursos hídricos nos quais está inserida, tão pouco as suas características físicas e socioeconômicas da região. Também não apresenta a caracterização em condições normais dos mananciais e reservatórios, incluindo os parâmetros e indicadores que auxiliassem no seu monitoramento, como capacidades mínimas e máximas de reservação, por exemplo.

Como apresentado no capítulo 2 e no capítulo 4, a primeira fase do plano foi composta pelo levantamento e diagnóstico sobre o seu objeto. No caso dos recursos hídricos, devem constar informações como caracterização socioeconômica, caracterização física, caracterização institucional, uso e ocupação do solo, qualidade das águas, condições de saneamento, demandas hídricas, disponibilidades hídricas e os usos existentes. São informações que existem nos planos de bacia e também no plano desenvolvido pelo DAEE (2013). Porém, mesmo não apresentando essas informações, o PCAA não mencionou a existência desses instrumentos e de seus conteúdos. Tais informações, como por exemplo, o balanço hídrico, medido pela relação entre o consumo de água e a volume disponível nos sistemas, são importantes para estabelecer os parâmetros da capacidade do sistema.

- Eixos temáticos e níveis de atuação.

Para cada nível, definiram-se dois tipos de atribuições, aquelas comuns a todos os órgãos e entidades envolvidas e aquelas específicas que foram divididas em eixos temáticos. Englobam diversos setores da administração pública, conferindo-lhes responsabilidades e atribuições. Conforme descrito(CCH, 2015):

a) Eixo de Comunicação: atribuições relativas às concessionárias e aos órgãos de comunicação dos entes federativos;

b) Eixo de Abastecimento, Distribuição e Consumo de Água: atribuições afetas às concessionárias (produção e distribuição de água tratada) e órgãos de recursos hídricos e saneamento;

c) Eixo de Saúde: atribuições dos órgãos de saúde, vigilância sanitária, epidemiológica e saneamento;

d) Eixo de Segurança Pública e Defesa Civil: atribuições dos órgãos de segurança pública e defesa civil;

e) Eixo de Comércio, Indústria e Serviços: atribuições das entidades de classe representativas das categorias;

f) Eixo de Recursos Hídricos, Agricultura, e Meio Ambiente: atribuições das entidades de classe representativas das categorias e aos órgãos de recursos hídricos, agricultura, e meio ambiente;

g) Eixo de Educação: atribuições dos órgãos e entidades de educação;

h) Eixo de Ações Institucionais: atribuições dos órgãos de direção dos entes federativos. O plano apresenta as ações que devem ser realizadas para cada eixo temático de acordo com cada nível de atuação.

A avaliação do plano, o acompanhamento dos cenários de abastecimento de água potável e a deliberação sobre as mudanças dos níveis de atuação, conforme o agravamento ou regressão da seca, são de incumbência da secretaria estadual.

Cada instituição ou departamento envolvido tem como atribuição geral a manutenção e atualização de um plano de chamada para a sua respectiva equipe, sendo a mesma responsável pela implementação e a comunicação em caso de houver alguma alteração. E outras diretrizes gerais como a identificação de recursos adicionais para a realização das tarefas atribuídas e a provisão de meios para a continuidade das operações e a identificação de proteção das pessoas designadas para a implementação do plano (CCH, 2015).

Quadro 8–Níveis de atuação e suas respectivas ações

Atribuições/Níveis de atuação	Nível 1: Atenção	Nível 2: Alerta	Nível 3: Emergência
Atribuições comuns	1) Intensificar as adaptações nas instalações para redução de consumo, correção de vazamentos e adequação nos sistemas para reservação de água; 2) Fiscalização para o combate do desperdício; 3) Levantamento para um Plano de Contingência setorial e realizar o mapeamento das lideranças comunitárias.	1) Intensificar as ações do Nível 1; 2) Implantar Plano de Contingência setorial definindo ações para o enfrentamento da estiagem, de acordo com as peculiaridades de cada órgão; 3) Definir interlocutores e redes de contatos de cada órgão para atuação junto ao Centro Integrado de Comando e Controle (CICC) da Secretaria da Segurança Pública; 4) complementar/substituir a utilização de água potável, sempre que possível, por fontes alternativas para fins não potáveis.	1) Intensificação das ações do Nível de Alerta; 2) Disponibilizar interlocutores e redes de contatos de cada órgão para atuação junto ao CICC.
Eixo de Comércio, Indústria e Serviços	1) Realizar campanhas de sensibilização; 2) Realizar campanhas de engajamento e proatividade para diminuir o consumo.	1) Realizar campanhas de engajamento voltadas às boas práticas empresariais; 2) Implantar ações para a substituição da matriz de água potável onde for possível; 3) Avaliar as condições de reservação para preparação para períodos mais críticos; 4) Implantar medidas de incentivo à redução de consumo.	1) Em função da prioridade do abastecimento humano, o Poder Público poderá restringir o uso de água potável para atividades industriais de grande impacto; 2) Implantação dos sistemas de reservação adicionais.
Eixo de Recursos Hídricos, Agricultura e Meio Ambiente	1) Analisar as outorgas de uso de recursos hídricos com vista a possíveis medidas de restrição e intensificar a fiscalização; 2) Intensificar a fiscalização do lançamento de poluentes; 3) Mapeamento da vulnerabilidade das culturas agrícolas locais.	1) Identificação de ações de restrição de práticas e técnicas agrícolas de grande impacto; 2) Avaliar as medidas de restrição de outorgas de uso de recursos hídricos e de outros instrumentos de controle pertinentes.	1) Em função da prioridade do abastecimento humano, o Poder Público poderá restringir o fornecimento para atividades de irrigação; 2) Intensificar a fiscalização das outorgas e acompanhar a necessidade de implantação de medidas mais restritivas de interrupção de captações.

Continua

Quadro 8–Níveis de atuação e suas respectivas ações (continuação)

Atribuições	Nível 1: Atenção	Nível 2: Alerta	Nível 3: Emergência
Eixo de Saúde	<p>1) Identificar as doenças e impactos à saúde relacionados ao agravamento da crise hídrica; 2) Preparar as medidas profiláticas necessárias; 3) Reduzir consumo (cartilha de uso racional da água; medidas estruturais, operacionais, procedimentais e de manutenção da rede interna); 4) Levantamento de dados relativos à capacidade de reservação de água nas unidades de saúde.</p>	<p>1) Facilitação do processo de aquisição de medicamentos relacionados ao agravamento da crise hídrica; 2) Intensificação das ações de controle de qualidade/potabilidade da água; 3) Intensificação das medidas de vigilância epidemiológica em agravos relacionados à crise hídrica; 4) Ampliar capacidade de reservação nas unidades de saúde; 5) Planejar a garantia de abastecimento diferenciado pelo sistema de abastecimento de água potável a serviços de saúde e outras atividades de maior interesse sanitário.</p>	<p>1) Intensificar ações de monitoramento e vigilância da qualidade da água das Soluções Alternativas Coletivas ou Individuais de Abastecimento de Água; 2). Intensificar medidas de vigilância epidemiológica de doenças de veiculação hídrica associadas a contextos de redução da oferta de água potável; 3) Organizar força tarefa para atender a população; 4) Orientar a população para o consumo seguro de água e prevenção de riscos à saúde; 5) Realizar aquisições emergenciais de insumos e equipamentos; 6) Garantir acesso a hipoclorito de sódio para populações vulneráveis.</p>
Eixo de Comunicação	<p>1) Divulgar periodicamente dados sobre o consumo de água e situação dos sistemas de abastecimento;</p> <p>2) Desenvolver plano de comunicação e realizar campanhas institucionais para a redução do consumo e desperdício de água;</p> <p>3) Ações voltadas aos condomínios/grandes consumidores, dentre outras.</p>	<p>1) Implantar plano de comunicação e realizar campanhas de conscientização para a redução do consumo e desperdício de água;</p> <p>2) Divulgação das áreas afetadas pela crise hídrica;</p> <p>3) Apresentação pública de estratégias para minimizar os impactos da seca à população.</p>	<p>1) Realizar campanha permanente em todos os meios de comunicação, informando a população sobre bairros e regiões afetados por datas e horários exatos do corte e restabelecimento do fornecimento de água; 2) Implantar plano de comunicação entre as Áreas Operacionais, Controles Sanitários e Vigilância Sanitária; 3) Realizar ações de comunicação e demais ações sob sua gestão visando à redução do consumo pela população. 4) Produzir peças publicitárias específicas à linguagem das redes sociais e utilizar seus canais oficiais para divulgar as informações citadas nos itens 1 e 2 e sobre a oferta de serviços essenciais municipais e estaduais, como saúde e educação, que possam ter suas rotinas de atendimento alteradas 5) Produzir e distribuir diretamente à população, por correspondência e/ou entrega pessoal, cartilhas explicativas com as informações estabelecidas nos itens 1 e 2. 6) Recorrer a entidades de classe, como Secovi, a lideranças comunitárias e à sociedade civil organizada, assegurando que as informações essenciais definidas pelos tópicos 1 e 2 efetivamente cheguem a todas as pessoas afetadas pela restrição no fornecimento de água.</p>

Continua

Quadro 8—Níveis de atuação e suas respectivas ações (continuação)

Atribuições	Nível 1: Atenção	Nível 2: Alerta	Nível 3: Emergência
Eixo de Segurança Pública e Defesa Civil	<p>1) Identificar possíveis áreas e ou equipamentos de apoio à defesa civil que irão compor o Plano de Contingência nos seus níveis superiores;</p> <p>2) Catalogar os recursos materiais e humanos a serem empregados em conjunto com as empresas concessionárias;</p> <p>3) Mobilizar os órgãos de Segurança Pública e de Defesa Civil dos entes envolvidos.</p>	<p>1) Prestar apoio e proteção às equipes técnicas das concessionárias em campo;</p> <p>2) Apoiar as solicitações das concessionárias, por meio dos órgãos municipais de Defesa Civil, nas manobras de campo;</p> <p>3) Monitorar e, se necessário, apoiar a implantação de reservação complementar para abastecimento em locais prioritários e/ou estratégicos.</p>	<p>1) Implantar áreas e ou equipamentos de apoio que serão usados como pontos estratégicos/locais de distribuição de água a população; 2) Prestar apoio e proteção às equipes de campo das concessionárias e aos locais de abastecimento ininterrupto; 3) Apoiar as solicitações das concessionárias, por meio dos órgãos municipais de Defesa Civil nas manobras de campo; 4) Coordenar as ações integradas no CICC; 5) Em caso de necessidade de auxílio complementar, articular o apoio dos órgãos federais por meio da Secretaria Nacional de Defesa Civil</p>
Eixo de Abastecimento de Água e Consumo	<p>1) Identificar e monitorar as áreas passíveis de serem afetadas, planejando modelo de abastecimento alternativo, identificando recursos disponíveis e necessários; 2) Intensificar ações de combate às perdas, avaliar possibilidade de redução de pressão nas redes de distribuição; 3) Identificar e implantar ações para aumentar a flexibilização operacional para abastecimento alternativo por outros sistemas produtores; 4) Identificar e mapear novas fontes de água, para o abastecimento público caso necessário; 5) Identificar e planejar ações para manutenção do abastecimento em locais prioritários, avaliando sua viabilidade técnica; 6) Planejar medidas que incentivem a redução de consumo; 7). Manter atualização do banco de dados com os poços outorgados na RMSP e intensificar fiscalização de poços irregulares.</p>	<p>1) Implantar medidas de incentivo à redução de consumo (ex: bonificação, sobretaxa, multa etc.); 2) Intensificar ações de combate às perdas; 3) Atuar na flexibilização operacional para abastecimento alternativo por outros sistemas produtores; 4) Monitorar as reclamações de falta d'água dos clientes e evolução de eventuais ajustes operacionais decorrentes das ações em curso, acompanhando sistematicamente o resultado das ações e impactos nos sistemas produtores e de distribuição; 5) Implantar os aportes de novas fontes de água identificados para abastecimento público, visando o aumento da segurança hídrica; 6) Preparar a implantação do abastecimento em locais prioritários; 7) Mapear, em conjunto com órgãos de segurança e Defesa Civil, equipamentos públicos e áreas livres de cada setor de abastecimento que podem eventualmente ser usados como pontos de distribuição de água, em caso de passagem ao nível III. Planejar e preparar ações operacionais para garantir disponibilidade de água nestes pontos.</p>	<p>1) Implantar medidas adicionais de restrição no sistema de abastecimento público, conforme estratégia definida para cada setor de abastecimento; 2) Compatibilizar rotinas e procedimentos dependentes do consumo de água, de acordo com a oferta estabelecida pelas concessionárias; 3) Operar o abastecimento diferenciado em locais prioritários; 4) Requisitar administrativamente, se necessário, os poços outorgados na RMSP para distribuição de água potável à população nos pontos de apoio; 5) Implantar abastecimento em pontos de apoio à distribuição de água à população.</p>

Continua

Quadro 8–Níveis de atuação e suas respectivas ações (continuação.)

Atribuições/Níveis de atuação	Nível 1: Atenção	Nível 2: Alerta	Nível 3: Emergência
Eixo de Educação	<p>1) Intensificar campanhas de educação ambiental e uso racional da água;</p> <p>2) Levantamento de dados relativos à capacidade de reservação de água nas escolas;</p> <p>3) Intensificar as ações do PURA nas escolas;</p> <p>4) Promover a mobilização da comunidade do entorno escolar com o objetivo de conscientizar a população quanto à correta e adequada utilização dos recursos hídricos.</p>	<p>1) Intensificar as campanhas de conscientização;</p> <p>2) Garantir canal de comunicação com a concessionária de saneamento para acompanhamento da situação de restrição e atendimento emergencial;</p> <p>3) Ampliar as condições de reservação das escolas e iniciar processos</p> <p>4) Identificar fontes alternativas que possam ser utilizadas para fins potáveis e não potáveis, como poços e cisternas;</p> <p>5) Concentrar esforços para realização de obras de infraestrutura de hidráulica em escolas localizadas na Capital SP e Região Metropolitana, como a melhoria de sistemas de recalque, detecção de vazamentos e troca de ramal predial;</p> <p>6) Priorizar as escolas que estão localizadas no atual epicentro da crise hídrica, abastecidas pelos mananciais hidrográficos do Cantareira e Alto Tietê.</p>	<p>1) Intensificar o acompanhamento da situação de abastecimento na rede escolar;</p> <p>2) Implantar os sistemas de reservação adicionais;</p> <p>3) Intensificar os processos de manutenção hidráulica nos prédios escolares;</p> <p>4) Garantir a disponibilidade do fornecimento de água via transporte dos “bags” ou caminhões-pipa (frota própria);</p> <p>5) Utilizar plenamente o potencial hídrico local (nascentes e poços) e o armazenamento de água de chuva;</p> <p>6) Evitar, ao máximo, a descontinuidade no funcionamento das escolas.</p>
Eixo de Ações Institucionais	<p>1) Apoiar medidas voltadas ao aumento da capacidade de reservação e medidas para redução de consumo, para a população de baixa renda;</p> <p>2) Avaliar medidas de incentivo econômico e fiscal para equipamentos de baixo consumo;</p> <p>3) Estimular a instalação de equipamentos poupadores e sistemas de reuso de água, além de controle de perdas;</p> <p>4) Estabelecer metas de consumo de caráter voluntário.</p>	<p>1) Disponibilizar aos usuários equipamentos para redução de consumo;</p> <p>2) Disponibilizar recursos dos fundos ambientais e do Fundo Estadual de Recursos Hídricos para implementação de ações de preparação nos municípios;</p> <p>3) Prestar assistência técnica aos municípios para elaboração de planos de emergência.</p> <p>4) Implantar medidas de incentivo econômico e fiscal para equipamentos de baixo consumo.</p>	<p>1) Acompanhar a situação de emergência em conjunto com Secretaria da Segurança Pública, por meio do seu Centro Integrado de Comando e Controle (CICC), tendo como finalidade propiciar a atuação integrada dos órgãos envolvidos direta ou indiretamente nas ações de segurança pública, de proteção e de defesa civil, agilizando e otimizando suas ações, bem como facilitando a troca de informações e dados para a tomada de decisões conjuntas.</p>

Fonte: CCH (2015).

Conclusão

- Falta de parâmetros para a construção de cenários ou níveis de alerta.

A elaboração dos cenários se constitui como uma fase importante do planejamento, como consta no capítulo 3, que compreende, nesse caso, diferentes níveis de severidade de seca ou escassez hídrica.

Não são apresentados no plano indicadores ou parâmetros que definem quando a situação de abastecimento da RMSPP se enquadraria em que determinado nível de atuação e qual o tempo ou limite de espera entre um nível e outro. Tal definição fica a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que ficou responsável pela ativação e encerramento do PCAA e pelo acionamento das instituições municipais e estaduais dentre de suas esferas de atribuições.

Tomando como exemplo o próprio Plano Diretor da Macrometrópole, que julga importante o estabelecimento da “magnitude das ocorrências associadas à escassez hídrica”, que é o que pode indicar e orientar as ações e os recursos necessários para as ações. A definição dessas “magnitudes” deve ser realizada por meio de estudos técnicos que avaliam os impactos referentes à relação de oferta e demanda hídrica. Além disso, deve estar associada às curvas de aversão ao risco, considerando o risco que a população tem possibilidade de aceitar e de se adaptar, considerando também a capacidade de mobilização de recursos tecnológicos, financeiros e materiais. Para isso, é sugerida a adoção de certos indicadores, como os que estão contidos no Quadro 9 (DAEE, 2013).

Quadro 9–Parâmetros para a definição da magnitude

<ul style="list-style-type: none"> - Pluviometria; - Níveis dos Reservatórios; - Vazões observadas nas redes de monitoramento hidrométrico; - Porcentagem das demandas afetadas por falhas no abastecimento, observada através de Sistema de Suporte à Decisão (SSD); - Desconformidades em relação ao enquadramento dos corpos d’água em classes de uso.
--

Fonte: DAEE (2013, p. 211.).

Esses indicadores podem servir de auxílio ao Plano de Contingência para avaliar a abrangência da ocorrência de escassez hídrica, que pode afetar áreas maiores com vários setores de abastecimento, e que necessitam de soluções mais amplas e integradas ou que afetam setores mais localizados, pois requerem ações mais pontuais. Além disso, os indicadores orientam o estabelecimento dos níveis de alerta e, conseqüentemente, das respectivas ações. O Plano da Macrometrópole indicou 4 níveis de alerta (nível 1–situação

normal, nível 2 –situação de risco médio, nível 3 –situação de risco alto e nível 4 –situação de emergência) .

Pensando em uma situação mais extrema e permanente de escassez hídrica, devido às mudanças climáticas, o MMA, o Ministério da Integração Nacional (MIN) e a ONG WWF Brasil lançaram, em 2017, um estudo que propôs a definição de um Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais relacionado às secas (IVDNS) no contexto da mudança do clima. Para a construção do índice, considerou-se variáveis climáticas, físico-ambientais, socioeconômicas e de políticas públicas integradas por meio de subíndices de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa. No subíndice de exposição, por exemplo, são utilizados indicadores que analisam a exposição climática à seca meteorológica (MMA; MIN; WWF-BRASIL, 2018), como no Quadro 10:

Quadro 10–Indicadores do subíndice de exposição

<ul style="list-style-type: none"> - Média da Precipitação acumulada (MPPT) em 12 meses, medida por meio de modelagem matemática; - Desvio padrão da média de precipitação acumulada em 12 meses, que indica a intensidade da variabilidade da precipitação dentre desses 12 meses; - Potência de secas: indicador que avalia a relação entre a magnitude, a frequência e duração das secas severas durante um período analisado.
--

Fonte: Adaptado de MMA, MIN e WWF-Brasil (2017).

O índice de sensibilidade utiliza indicadores socioeconômicos como o de densidade demográfica, relações de oferta e demanda de água e os principais mananciais para o abastecimento público, uso do solo, taxa de mortalidade infantil e porcentagem da população abaixo da linha de indigência. De acordo com o estudo, mesmo que os eventos de seca ocorram com menor severidade do que para o Nordeste, a região Sudeste pode passar por períodos mais secos futuramente, cujos efeitos da mudança do clima são agravados por questões relacionadas ao uso e ocupação do solo, a degradação ambiental e a gestão dos recursos hídricos (MMA; MIN; WWF-BRASIL, 2018).

O guia espanhol também estabelece indicadores para a definição de limites de atuação desde o início da gestão da crise (GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007):

- a) Prazo mínimo de precaução ou de permanência da situação e existência de circunstâncias que representam a transição para a próxima fase mais severa;
- b) Condições asseguradas de diferentes fontes de recursos para cada fase;
- c) E consumos máximos permitidos em cada fase de emergência.

Porém, o PCAA não apresenta os cenários sobre o abastecimento de água da RMSP de acordo com as variações climáticas, aumento da demanda e crescimento populacional, que poderia prever o comportamento dos reservatórios em diversos graus de complexidade das situações climáticas e operacionais que possam colocar em situação de risco, tendo como exemplo estudos que elaboraram cenários que avaliaram a disponibilidade hídrica diante de diferentes situações, como o próprio Plano Diretor da Macrometrópole Paulista. A utilização de indicadores é comum no desenvolvimento de planos setoriais, que tem como objetivo auxiliar o diagnóstico e a tomada de decisão.

Foram estabelecidas medidas em três níveis de alerta para cada eixo temático, porém, não esclarece quais os parâmetros utilizados que indicam as situações de normalidade ou a transição para cada nível de alerta. Tão pouco estabelece os níveis aceitáveis e o tempo necessário para tomada de decisão.

Além disso, o Plano de Contingência não estabelece qual o limite da segurança hídrica para a população da RMSP. Conforme apresentamos no capítulo 5, que discutiu a questão da segurança e da escassez hídrica, tais indicadores podem ser o de disponibilidade hídrica em m³/habitantes/ano ou o indicador Falkenmark.

- Plano de ações.

Foram definidas diversas ações para cada eixo temático e para cada nível de alerta. Cada setor governamental terá suas atribuições para o enfrentamento de uma situação de risco de desabastecimento de água.

As medidas apresentadas constituem um conjunto amplo de ações a serem realizadas para os setores de recursos hídricos, agricultura, meio ambiente, indústria, serviços, saúde, educação, segurança pública e defesa civil e setores de comunicação e institucionais, o que confere uma complexidade e tentativa de integração nas ações a serem conduzidas por diversos setores governamentais.

Nota-se que os setores relacionados à agricultura, aos recursos hídricos e ao meio ambiente foram alocados em um mesmo eixo, porém, a maior parte das ações são relativas ao controle de uso dos recursos hídricos para a agricultura ou das práticas agrícolas de grande impacto. As ações referentes ao meio ambiente se restringem à fiscalização de lançamento de poluentes.

Além disso, foi separado um eixo para o abastecimento de água, cujas ações definidas foram a identificação de áreas passíveis de serem afetadas, a intensificação de combate às

perdas, o mapeamento de novas fontes de água, as medidas de redução e/ ou restrição de consumo (dependendo da gravidade), entre outras.

Apesar do conjunto amplo de ações e medidas para o enfrentamento de três níveis de falta de água, o plano não detalha a forma de aplicação, assim como parâmetros e métricas das ações.

- Comunicação e participação.

Um dos grandes problemas da gestão da crise hídrica foi a falta de comunicação e de transparência quanto à gravidade da crise e das ações que seriam tomadas em caso de desabastecimento.

O PCAA apresentou um eixo que teve como objetivo a comunicação entre os diversos setores envolvidos e o fornecimento de informações aos demais setores da sociedade, incluindo a mídia, instituições da sociedade civil e outros meios.

Entretanto, foram medidas informativas que não integraram a sociedade civil nas decisões e na execução das ações relativas ao plano e ao gerenciamento da crise. A decisão do acionamento, implementação e encerramento do plano estava centralizada na SSRH, enquanto que as ações ficaram a cargo de cada eixo temático, representado pelos órgãos governamentais que integraram o comitê especial da crise hídrica.

Oportuno resgatar as dificuldades relatadas pelos meios de comunicação para o alcance de informações por parte do governo sobre a real situação da crise hídrica. Nessa mesma época da crise algumas notícias relataram alguns decretos do governador que conferiam sigilo em informações administrativas de diversas áreas do governo estadual. O Quadro 11 reúne algumas dessas notícias

Quadro 11–Notícias sobre a falta de transparência da crise hídrica

<p>Huffpost Brasil: “A falta de transparência na gestão da crise hídrica” –data: 02/02/2015;</p> <p>O Eco: “Cientistas pedem transparência na gestão da crise da água” – data: 12/02/2015;</p> <p>El País: “Milhares de pessoas se mobilizam contra a falta de água em São Paulo – Cidadãos mais vulneráveis pedem por mais transparência na crise e pelo fim do racionamento seletivo” – data 27/02/2015;</p> <p>El País: “Os segredos que o Governo Alckmin tinha e ninguém sabia–Governador decretou como sigilosas diversas informações que são de interesse público”. –data: 17/04/2015;</p> <p>Revista Época: “SABESP abusa da lei ao deixar dados sobre a crise de água em sigilo” – data: 14/10/2015;</p> <p>Revista R7: “Além de Metrô e SABESP, Alckmin impõe sigilo a dados da Polícia Militar” – data: 15/10/2015.</p>
--

Fonte: Elaboração própria.

Além dessas notícias, dois estudos realizados por Martins (2014) e Dias (2016) avaliaram a transparência da gestão de recursos hídricos, especialmente no âmbito da crise hídrica do Sistema Cantareira. O primeiro estudo relatou sobre a falta de informações e de declarações oficiais sobre a gestão da crise hídrica, a circulação de notícias contraditórias, com linguagem técnica e pouco clara para a população e dificuldade no acesso à informação. O segundo estudo indicou que houve melhoras na divulgação e no acesso, particularmente após a intervenção do Ministério Público, entretanto, ainda há controvérsias nas informações disponibilizadas, linguagem de difícil compreensão e desorganização e dificuldade de acesso à algumas delas.

A falta de transparência e do acesso de informações nos processos de tomada de decisão foram alguns dos aspectos que dificultaram a participação pública, diminuindo o engajamento e cooperação nas ações para minimizar as consequências da crise. As informações sobre a situação só foram disponibilizadas após exigência do Ministério Público, mesmo assim foram fornecidas de forma incompleta e pouco esclarecedora sobre a gravidade da situação e das soluções que estavam sendo planejadas (JACOBI; CIBIM; LEÃO, 2015).

Nesse caso, o PCAA não foi um instrumento orientador aos tomadores de decisão de como proceder para garantir uma melhor inclusão da sociedade e como mantê-la informada sobre a situação do abastecimento de água, dos procedimentos que seriam realizados e de como seria afetada. A maior transparência e a criação de mecanismos que possibilitariam a maior participação pública durante o planejamento e a condução das ações, ao mesmo tempo em que poderiam favorecer o estabelecimento de confiança entre a sociedade e as instituições governamentais para o enfrentamento do risco de escassez hídrica e minimizar conflitos entre diversos usuários pela água (DURLEY; LOË; KREUTZWISER, 2003; ERIKSSON; MCCONNELL, 2011; KASPERSON, 2014).

Contudo, a elaboração e gestão do PCAA seguiram o modelo *Top-Down* de elaboração de políticas públicas, uma vez que suas informações foram vagas e não viabilizam meios participativos na gestão de uma crise de abastecimento de água. Tal medida contradiz o disposto nas políticas de recursos hídricos que, criadas sob uma perspectiva da gestão social em políticas públicas, sustentam-se no tripé representado pela participação, integração e descentralização. Essa realidade é refletida nas demais decisões realizadas para a solução dessa crise de abastecimento.

Tomando como exemplo a Austrália, que intensificou as campanhas de educação por meio de estratégias de *marketing* e ampla utilização da mídia para disseminar comunicados sobre restrições, descontos e outras iniciativas para facilitar a adesão e conscientização de

todos os setores de usuários. Permitiu a difusão de dados sobre os níveis de água do reservatório e dos níveis de consumo com o objetivo de fortalecer a campanha para a redução do uso pela população. Tal medida visava melhorar a comunicação entre os diversos setores e incrementar o processo participativo. Favoreceu as escolhas de medidas de baixo custo que permitiam a continuidade mesmo em período pós-seca. E também foi adotado o conceito de medidas de prontidão, considerando alternativas que viabilizassem sua rápida execução em caso de necessidade (TURNER et al., 2016; JUNIOR et al., 2016).

De acordo com os autores, as medidas tiveram resultados positivos e negativos. Entre os positivos podemos destacar a fácil adesão da população em comitês para o enfrentamento da crise e as próprias ações individuais para minimizar a demanda, por meio de usos de equipamentos mais eficientes, por outro lado, como ponto negativo, a mesma facilidade de adesão, a participação se dissolvia na medida em que os problemas diminuía.

Porém, de acordo com Warner (2009), algumas vezes a tomada de decisão de cima para baixo, dirigida por especialistas, pode tornar o processo mais rápido, eficiente e efetivo diante de impactos repentinos, mas quando as atividades e tecnologias são claras e livres de incertezas. O autor explica que nem sempre a abordagem técnica é pior do que a de baixo para cima, uma vez que a gestão integrada e adaptativa nem sempre é participativa. O processo participativo ocorre em momentos específicos do planejamento. Porém, a participação é necessária para a conciliação de interesses, minimização de conflitos, principalmente em situações quando há um relevante grau de incertezas (WARNER, 2009).

- Revisão e atualização.

Mesmo com a atribuição da SSRH em atualizar e revisar o PCAA, não foram mencionados a periodicidade com que tais revisões e atualizações devem ser realizadas, e tampouco foram definidos os parâmetros para a avaliação da eventual aplicação do plano. A revisão do plano deve ser realizada com a finalidade de se atualizar sobre as estruturas institucionais relacionadas ao planejamento de contingências e ainda constar as informações sobre os acertos, erros e dificuldades nas ações realizadas em eventos anteriores a fim de aprimorar sua nova programação (GONZÁLEZ; MORCILLO, 2007; VIEIRA et al., 2006).

Como desenvolvido apenas como resposta a questionamentos da sociedade e, portanto, não chegou a ser implementado, o próprio plano também não oferece diretrizes para a sua avaliação e atualização, em caso de uma nova ocorrência

A avaliação e revisão do plano podem chamar a atenção para as suas deficiências e para o seu processo de planejamento com a finalidade de aprimorar e torná-los mais eficazes. Por outro lado, a falta de revisão e atualização pode torná-lo obsoleto e assim diminuir a sua efetividade e o interesse de seu uso em uma eventual ocorrência futura (SHEPHERD, 1998).

O documento ressalta a importância quanto ao compartilhamento das responsabilidades entre os diversos níveis da federação e de um estreito alinhamento dos diversos órgãos públicos envolvidos, entidades privadas e a sociedade civil.

No anexo do PCAA são apresentadas as informações públicas do documento CHESS, já apresentado, publicado em abril de 2015, e que também apresenta as diretrizes para ação conjunta com outros atores, como a Defesa Civil, Secretaria de Educação e Secretaria de Saúde, com os planos elaborados pelas respectivas instituições.

- Pontos gerais.

Podemos entender que a falta de esclarecimento quanto aos procedimentos para solucionar a crise se tornou um problema público e colocou, mesmo que brevemente, o Plano de Contingência como parte da agenda do governo, devido à pressão dos atores como a mídia e organizações não governamentais. Entretanto, não são claras as medidas e nem os parâmetros para a ação a ser tomada em caso de agravamento do cenário de escassez hídrica.

Vale resgatar que, um Plano de Contingência elaborado preferencialmente durante o período de normalidade, tem mais chance de recomendar melhores alternativas para a prevenção ou antecipação das situações que coloquem os mananciais e os sistemas de abastecimento de água em risco. Porém, interesses políticos que vão de encontro com medidas que conferem maior transparência e entendimento às ações ou inações do governo podem dificultar o estabelecimento de documentos como o Plano de Contingência.

Apesar de sua elaboração, não chegou a ser implementado. Um dos motivos foi a não necessidade, devido ao aumento das chuvas e recarga dos reservatórios, logo no início de 2016, quando foi declarada a superação da crise. Outro motivo aparente, sustentado pelas declarações do governador, é o caráter “*pro forma*” com que foi desenvolvido, por não apresentar claramente os critérios para a sua aplicação, caso fosse necessário.

Com diretrizes e parâmetros claros, o plano deveria ser um instrumento que pudesse orientar a tomada de decisão e estabelecer critérios e prioridades, amenizando situações de conflito, insegurança e pânico ao evitar exageros quanto à real situação de emergência, no caso o de escassez hídrica, ao mesmo tempo em que mantém a confiança da população na

autoridade pública (ERIKSSON; MCCONNELL, 2011; LESUKAT, 2012; WARNER; BOAS, 2017). Simultaneamente, com os limites estabelecidos, dificulta que uma situação que se presume como emergencial seja adotada como uma janela de oportunidade para medidas políticas controversas (KINGDON, 2013; WARNER, 2017; WARNER; BOAS, 2017).

6.2. “DESFECHO” DA CRISE

A avaliação é uma fase pertencente ao ciclo de políticas públicas e também dos processos de elaboração dos planos setoriais, inclusive aqueles para o gerenciamento de risco.

Nos relatórios de sustentabilidade publicados pela SABESP em 2016 e 2017, que apresentam resultados das ações e serviços de abastecimento de água dos anos antecedentes, a crise de abastecimento de água consta como superada. Além disso, a companhia considera que as decisões e as soluções adotadas foram acertadas e produziram resultados que auxiliaram a recuperação do sistema a partir do ano de 2016 (SABESP, 2016, 2017).

Os relatórios informam os resultados das ações implementadas. Um dos resultados se refere à transferência de água entre os mananciais, que permitiram que cerca de 3,5 milhões de habitantes deixassem de ser abastecidos pelas águas do Sistema Cantareira e passassem a ser atendidos pelos Sistemas Guarapiranga, Alto Tietê e Rio Grande, conforme ilustra a Figura 33, a seguir:

Figura 33—População atendida pelos sistemas antes e depois da crise

Fonte: SABESP (2016).

Segundo o relatório, mesmo que a contribuição natural para os mananciais tenha sido de 88% da média histórica ao longo de 2016, a diminuição do consumo foi um dos fatores contribuintes para preservar os estoques de água dos reservatórios. De acordo com a SABESP, essa redução reflete uma maior conscientização quanto à finitude dos recursos e que tais hábitos tendem a permanecer nas rotinas dos usuários.

Os programas de bônus e a tarifa de contingência representaram a economia de 5,6 m³/s que seriam retirados dos sistemas que abastecem a RMSP, representando 30% do que foi economizado com as ações para o enfrentamento da crise. A vazão economizada abasteceria 2 milhões de pessoas. Ainda assim, uma parcela de 19% da população não diminuiu o consumo e desses 8% receberam a cobrança da tarifa de contingência (SABESP, 2016). A figura a seguir apresenta os resultados.

Figura 34—Balanço entre usuários que diminuíram e aumentaram o consumo

Fonte: SABESP (2016)

A diferença do consumo *per capita* foi de 24%, comparando a média de consumo *per capita* de 2013 (169 L/hab/dia) com a de 2016 (129 L/hab/dia). O que refletiu na diminuição das vazões captadas nos reservatórios de 69,1 m³/s em 2013 a 58,5 m³/s (SABESP, 2017). Conforme a figura 35, a seguir:

Figura 35–Consumo e retirada de água *per capita* na RMSP entre os anos de 2013 a 2016

Após o período da crise de abastecimento, com o aumento das chuvas ao longo do ano de 2016, os reservatórios do Sistema Cantareira conseguiram armazenar volumes maiores de água. A Figura 36, a seguir, apresenta a comparação dos volumes armazenados pelos reservatórios que abasteceram a região nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016, considerando o volume morto(SABESP, 2017).

Figura 36–Volume dos reservatórios do Sistema Integrado com reserva técnica de 2013 a 2016.

Com isso, a ANA autoriza progressivamente o aumento das vazões a serem captadas do Sistema Cantareira, conforme Tabela 7:

Tabela 7–Permissões de retirada de água do Sistema Cantareira

Mês/Ano	Vazão de retirada
Fevereiro/2016	23 m³/s
Setembro/2016	25 m³/s
Dezembro/2016	31 m³/s
Maio/2017	33 m³/s

Fonte: Adaptado de SABESP (2017).

Mesmo assim, por meio da Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 925 de 29 de maio de 2017, foram estabelecidas regras de retirada das águas do Sistema Cantareira considerando 5 faixas de acordo com o volume armazenado nos reservatórios, tendo como controle a estação elevatória Santa Helena. Cada faixa representa uma situação do volume dos reservatórios e para cada faixa foi estabelecido um limite de retirada, conforme a Tabela 8, a seguir (ANA; DAEE, 2017):

Tabela 8–Faixas de controle de vazão e seus respectivos limites diários.

Faixa	Situação	Volume útil acumulado (%)	Limites máximos mensais (m³/s)
1	Normal	até 60	33,0
2	Atenção	≥ 40 e < 60	31,0
3	Alerta	≥ 30 e < 40	27,0
4	Restrição	≥ 20 e < 30	23,0
5	Especial	< 20	15,5

Fonte: Adaptado de ANA, DAEE (2017).

No primeiro trimestre de 2016, o governador declarou que a RMSP não corria mais risco de desabastecimento. Tal afirmação, porém, não foi aceita por todos os grupos da sociedade. Algumas redes de mídia apontaram discordâncias com relação a esta afirmação. Algumas apontaram sobre uma parcela da população que ainda tinham o fornecimento de água cortado durante um determinado período do dia ou da semana. Outros editoriais apontaram para a responsabilidade da afirmação que poderia induzir a mudança de comportamento do usuário para consumir mais água.

Ainda há aqueles que apontaram o descontentamento da gestão da crise hídrica pelo governo estadual em contraponto ao recebimento do prêmio da gestão de recursos hídricos pelo governador. Algumas notícias são apresentadas no Quadro 12:

Quadro 12–Notícias sobre o fim da crise hídrica

Folha de São Paulo: “Alckmin diz que crise da água acabou; vítimas de racionamento contestam” – data: 07/03/2016;
Carta Capital: “A crise acabou, Alckmin?” Editorial – data: 15/03/2016:
“Ao alardear uma suposta segurança no abastecimento, governador atrapalha conscientização e contribui para agravar a crise no médio prazo”;
Revista Época: “A crise hídrica em São Paulo acabou? Não é bem assim” – data: 22/03/2016:
“A Cantareira está melhor do que o ano passado, mas estamos longe de uma situação confortável em segurança hídrica”;
Revista Veja: “SABESP diz que crise hídrica acabou e tem lucro recorde” – data: 28/03/2016:
“Empresa de saneamento de São Paulo tem resultado positivo de R\$ 2,947 bilhões de reais e diz que estoques de água já superam números de 2013”.

Fonte: Elaboração própria.

Mesmo considerando a crise superada, o governo adiantou obras que estavam previstas para serem implementadas a partir de 2025 para aumentar a oferta e garantir o atendimento da demanda de água:

a) A interligação entre as represas Jaguari e Atibainha teve suas obras iniciadas em 2016 e foi inaugurada em março de 2018 com o objetivo de acrescentar ao Sistema Cantareira à vazão de 5,13 m³/s de águas provenientes da Bacia Paraíba do Sul, com possibilidade de reverter a vazão (Atibainha – Jaguari) de até 12,2 m³/s;

b) A construção do Sistema Produtor São Lourenço, que teve início em 2014 e foi inaugurado em 2018 para a transferência de 4,7 m³/s de água do reservatório Cachoeira do França, localizado na Bacia Hidrográfica Ribeira do Iguape para o Sistema Guarapiranga;

c) Interligação Itatinga-Itapanhaú, que irá retirar 2 m³/s do ribeirão Sertãozinho, contribuinte do Rio Itapanhaú, para o reservatório Biritiba-Mirim, integrante do Sistema Alto Tietê. As obras estavam previstas para ter início no primeiro semestre de 2018. (SABESP, 2017).

Essas soluções configuram-se como medidas polêmicas pela possibilidade de gerar conflitos, uma vez que se predomina o uso de recursos de bacias hidrográficas vizinhas. São medidas comuns para o aumento da potencialidade hídrica dos sistemas de abastecimento, quando em situações de pressão ou estresse hídrico. Porém, há um limite para a adoção dessas medidas. Pois elas não solucionam o problema de aumento da demanda, ao mesmo tempo em que tornam o recurso mais caro e mais disputado, principalmente no caso das transposições. Ao resolver previamente o problema de uma região, ao mesmo tempo transfere o problema para outra bacia. Além disso, com o argumento das medidas de emergência, os procedimentos para a realização das obras não obedeceram aos trâmites usuais, gerando desconfiança em entidades como o Ministério Público e ONGs (CIRILO, 2015; CUSTÓDIO, 2015; FRACALANZA; FREIRE, 2015).

É necessário pensar em soluções que vão para além do ato de acrescentar águas externas aos reservatórios para a segurança hídrica da região. Há a necessidade de práticas como o controle e redução da demanda, por adoção ou incentivo de tecnologias para a redução do uso doméstico ou industrial, ou aumentando a comunicação ou educação ambiental da necessidade pelo uso racional de água. O reuso de água, induzido pela melhora na eficiência das técnicas de tratamento do esgoto ou de reaproveitamento de águas pluviais, também é opção para a utilização da água para diversos fins (HESPANHOL, 2008; TUNDISI; TUNDISI, 2015).

É possível citar como exemplo o projeto Aquapolo, que tem capacidade de produzir 1 m³/s de água de reuso industrial da ETE ABC para ser utilizada pelo Polo Petroquímico do ABC paulista. De acordo com a companhia, com esse processo é economizado 2,58 bilhões de litros de água potável por mês. O investimento para as obras do Aquapolo foram de cerca de R\$ 252 milhões, enquanto que as obras para a construção do Sistema São Lourenço, por exemplo, custaram cerca de R\$ 2 bilhões para a produção de 6,4 m³/s para abastecer a RMSP (AQUAPOLO, [s.d.]; SÃO PAULO, 2010; SINAENCO, 2017).

Além disso, protelando desde o início da crise, adiando medidas que poderiam amenizar ou remediar a crise de abastecimento, como o fortalecimento da comunicação para o uso racional da água ou admitindo a possibilidade de um racionamento, esperou-se que a situação se agravasse a ponto de necessitar o bombeamento da água restante do volume morto (KLOSS, 2015).

Ao mesmo tempo em que se negava a gravidade da crise ou a ocorrência de racionamento, exigia-se da população a diminuição do consumo, seja por medidas de incentivo, como a bonificação, ou por medidas coercitivas como a cobrança da tarifa de contingência.

Apesar de formalmente não admitir a ocorrência do racionamento, uma parcela da população teve o fornecimento de água interrompido em suas residências, principalmente em áreas socialmente mais vulneráveis. A justificativa da empresa é que a redução da pressão, aplicada para a redução das perdas de água, fazia com que a água não alcançasse áreas periféricas da cidade e da região metropolitana, mesmo assim, a situação se caracteriza como injustiça social, uma vez que foram poucas as ações do governo para tentar solucionar essa realidade (CUSTÓDIO, 2015; FRACALANZA; FREIRE, 2015; NETO, 2015).

Diante disso, surge à tona a incapacidade por parte dos gestores públicos em fornecer respostas à sociedade sobre a crise e como garantir a segurança hídrica para toda a sociedade. Dessa forma, a atuação do governo do Estado de São Paulo, diante da crise hídrica na RMSP, não condiz com o esperado para uma gestão que visa a governança e a segurança hídrica. As medidas tiveram caráter centralizador, dificultando a integração com a população, afastando-a da discussão sobre as causas e soluções para a crise hídrica. A transparência e a descentralização nas decisões permitem balancear vários interesses e realidades políticas, conferindo credibilidade aos instrumentos e instituições políticas. Dessa forma, por meio de espaços deliberativos, viabiliza uma gestão democrática, integrada e compartilhada, conforme predizem as Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos, oferecendo a capacidade de representação de diversos interesses em diferentes contextos sociais e econômicos. Facilita

também o entendimento e a resposta da sociedade (JACOBI et al., 2012; JACOBI; CIBIM; SOUZA, 2015).

Mesmo assim, quatro anos depois do início dessa crise, notícias começam a chamar novamente a atenção sobre uma nova queda dos volumes dos reservatórios do Sistema Cantareira. Uma das notícias foi publicada pelo Consórcio PCJ em janeiro de 2018, que avaliaram que a precipitação e as vazões dos rios que recarregam os reservatórios do Cantareira estavam em níveis próximos ao ano de 2013, que antecederam a situação da crise hídrica. Além da observância das vazões nos reservatórios, o Consórcio alerta pela possibilidade de ocorrência do fenômeno La Niña, ainda em 2018, que, como foi abordado anteriormente, tende a provocar períodos mais extensos de estiagem (CONSÓRCIO PCJ, 2018).

Porém, de acordo com a notícia, em nota enviada pela SABESP, a situação não representa risco por causa das obras realizadas durante o último período de seca, que deixou o sistema de abastecimento da RMSP mais robusto (PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2018).

Ao consultar o boletim divulgado no site da SABESP, o Sistema Cantareira apresentava o índice de 42% de armazenamento em julho de 2018, que corresponde a faixa de atenção, conforme a deliberação da ANA, apresentada na tabela; ainda no mesmo boletim, consta a vazão de retirada de 30,15 m³/s, de acordo com o estabelecido pela mesma resolução para a respectiva faixa(SABESP, 2018).

Mesmo cumprindo o estabelecido pela Resolução ANA, as ações e a postura dos prestadores de serviço não indicam mudanças na condução da gestão do recurso hídrico após a ocorrência da crise de 2013/2014. É esperado que os gestores, tomadores de decisão e prestadores de serviços tirassem desse último evento aprendizados que permitissem repensar novas formas de lidar com a disponibilidade hídrica cada vez mais escassa na região ao invés de continuar apostando nas mesmas soluções para os mesmos problemas, como é o caso da busca, cada vez mais longe, de novas fontes de água para a região. Além de continuar apostando na recarga dos reservatórios pelas chuvas de verão.

Este trabalho considera a importância de se aperfeiçoar a incorporação de medidas preventivas na gestão, utilizando-se de meios já previstos nos respectivos instrumentos legais, como o monitoramento e controle dos recursos hídricos, assumindo que o gerenciamento de risco é integrante do planejamento contínuo, que visa a antecipação às situações inesperadas, porém, não improváveis, como a estiagem do verão de 2013/2014, garantindo segurança ao

sistema e melhorando a capacidade de resposta em caso de condições que não apontem para o retorno à normalidade.

* * *

Este capítulo discutiu os conceitos de risco e de procedimentos para seu gerenciamento, que geralmente devem ser realizados para se proteger, prevenir ou para responder às situações adversas e indesejadas, no caso aqui o desabastecimento de água. Além disso, como um instrumento como o plano de contingência pode auxiliar no planejamento das ações para responder uma crise de desabastecimento de água.

Porém, verificou-se que, de forma geral, não foram tomadas as ações que visassem um gerenciamento de risco, pautado em proteção e prevenção, mas sim para responder a uma crise já instalada e acentuada. E mesmo assim, o instrumento que poderia ser utilizado para auxiliar a tomada de decisão durante essa crise hídrica, foi feito apenas para responder o questionamento de uma população desinformada e preocupada. Isto posto, o período conhecido como crise hídrica foi marcado por decisões autoritárias, pouco esclarecedoras e marcado por polêmicas e falta de transparência. Tais problemas estão refletidos no plano de contingência vago elaborado já durante a crise.

Além disso, mesmo com a declaração da superação da crise em 2016, pelo governo do estado, a situação de escassez hídrica da RMSP não será resolvida enquanto se insistir no mesmo costume do gerenciamento de recursos hídricos adotados até atualmente.

7 CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como objetivo identificar e analisar as decisões e medidas tomadas para o enfrentamento da crise de abastecimento de água da RMSP, assim como as soluções de contingência inseridas nos documentos de planejamento para recursos hídricos, para a prevenção, minimização ou mitigação das consequências da falta de água, em especial o Plano de Contingência elaborado para a RMSP.

Vale destacar que a crise de abastecimento de água da RMSP é um assunto que carrega em si vários desdobramentos importantes. E que, inclusive, têm sido abordados em diversos trabalhos e pesquisas assuntos que tangem à governança, aos conflitos territoriais e pelo uso da água da RMSP, às questões de injustiça hídrica e sobre os problemas relacionados aos interesses dos atores envolvidos na gestão hídrica da região. Admitindo a importância e complexidade de cada tema, cujas pesquisas merecem ser devidamente aprofundadas, a presente pesquisa optou por adotar como foco investigativo a análise das decisões relacionadas ao gerenciamento de risco para a garantia da segurança hídrica da RMSP.

Por isso, esta pesquisa foi conduzida por meio de bases teóricas representadas pelos temas de políticas públicas e planejamento, para entender como a forma de condução da gestão de recursos hídricos da RMSP, por parte dos setores do poder público, pode ter contribuído para a situação de crise e como a falta de inserção da análise de risco prejudicaram a tomada de ações preventivas.

O histórico do abastecimento da RMSP demonstra que o enfrentamento de problemas para a garantia de oferta de água para uma população crescente sempre foi um desafio para os governantes. A Região Metropolitana foi se estruturando ao mesmo tempo em que compatibilizava a relação entre o crescimento econômico e populacional com a baixa disponibilidade hídrica. A falta de regulação pelo uso de água e de controle pelo uso e ocupação do solo e de investimento em serviços de saneamento foram processos contínuos que prejudicaram em quantidade e em qualidade as águas existentes na RMSP.

Além das condições climáticas e naturais da região, é possível atribuir o risco de desabastecimento de água para a população a esse processo histórico, e que foi agravado pela estiagem ocorrida durante o verão entre os anos de 2013 e 2014, que afetou a recarga dos reservatórios, prejudicando principalmente os níveis do Sistema Cantareira, elementar para o abastecimento da RMSP.

Além disso, estudos anteriores já indicavam que o sistema encontrava-se sob pressão, pois a demanda para o abastecimento já ultrapassava a vazão de recarga disponível. A ação

morosa do governo, mesmo durante a crise hídrica, demonstrou a prevalência de interesses políticos, marcada por uma gestão autoritária e centralizadora. O que permite compreender que o período de estiagem ocorrida nos verões entre 2013 e 2014 pode ter apenas adiantado ou evidenciado uma situação de escassez hídrica.

Considera-se que não houve medidas que visasse uma gestão de risco, mas sim uma gestão de crise, devido ao caráter reativo das ações de gestão de recursos hídricos adotados pelo governo ao invés de preventivo.

As soluções para o enfrentamento da crise de abastecimento foram contrárias aos preceitos das Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos que definem que a gestão deve ser descentralizada, participativa e integrada. Essa deficiência pode ter sido demonstrada na incapacidade dos setores governamentais, principalmente do governo do Estado de São Paulo, em fornecer corretas informações à sociedade sobre a realidade da crise e sobre o risco da interrupção do abastecimento de água.

Além disso, a falta de informação sobre a situação da crise hídrica conferiu uma irreal percepção da realidade, o que dificultou o engajamento e a adesão da população nas soluções, mesmo após o governo admitir o cenário da crise de abastecimento. Essa falta de transparência também serviu para tentar encobrir situações de injustiça ambiental, uma vez que ao mesmo tempo em que se negava o racionamento ou rodízio, a redução de pressão na rede prejudicava o acesso de água para populações mais periféricas.

A crise hídrica coloca em foco a necessidade de medidas de planejamento em longo prazo para a manutenção do sistema e prevenção contra novos eventos que possam colocar em risco a garantia de água. Além de investimentos em obras de infraestrutura, deveriam ser seriamente consideradas alternativas que requerem menores custos econômicos, sociais e ambientais, como a gestão para a redução de demanda, planejamento de uso e ocupação do solo que não prejudique a recarga e/ou o fluxo natural da água.

A elaboração do Plano de Contingência, pelo Comitê da Crise Hídrica, reflete esse mesmo modelo de gestão centralizada da crise de abastecimento de água. O Plano de Contingência é um documento que deve ser elaborado, de forma conjunta com os outros instrumentos de planejamento de recursos hídricos, no período de normalidade dos sistemas para ser executado quando as ações preventivas e mitigadoras não tiverem surtido efeito e os limites de segurança já estiverem ultrapassados. Porém, desenvolvido já durante o período de crise de abastecimento, apenas para responder indagações da sociedade civil, o documento foi constituído de diretrizes vagas. Não apresenta informações, indicadores ou parâmetros que indiquem quando uma determinada situação começa a representar risco para os reservatórios.

O plano também não oferece mecanismos que permitam maior participação pública, seja no acompanhamento, na elaboração ou em uma eventual implementação de suas diretrizes. Não faz referência a nenhum marco legal de recursos hídricos ou de saneamento ou mesmo aos respectivos instrumentos como os planos setoriais, destacando a falta de integração entre esses elementos e, incoerência com as políticas de recursos hídricos e de saneamento da mesma forma com que a crise foi conduzida.

A responsabilidade pela revisão, acionamento e encerramento do plano ficou a cargo da Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos, porém, também não foram expostos quais os critérios para que essas ações possam ser realizadas e qual a periodicidade na qual o plano deve ser revisado e atualizado.

O Plano de Contingência deveria conter meios para a avaliação da ocorrência de uma crise de abastecimento e das ações que foram realizadas para resolvê-la, a fim de permitir o aprimoramento do planejamento de contingência e da tomada de decisão em caso de ocorrência de um novo período. Porém, quatro anos depois do início da crise de abastecimento de água, período que serviu de objeto para o estudo deste trabalho, não se verificou mudanças na maneira com que a gestão de recursos hídricos tem sido conduzida pelo Estado e pela companhia de saneamento.

Ainda se recorrem às mesmas medidas tomadas no passado, principalmente no que se refere às grandes obras de transposição de água para a garantia de uma segurança hídrica, o que se caracteriza numa continuidade de resolução de problemas do abastecimento de água com base nas mesmas soluções, apostando na credibilidade de resultados diferentes daqueles que já foram observados historicamente.

Até a finalização desta dissertação, os níveis do reservatório do Sistema Cantareira começaram a apresentar volumes armazenados iguais aos da situação pré-crise de 2013/2014, o que vem chamando novamente a atenção de técnicos e da mídia. A SABESP e o Estado, representado pela SSRH, informaram que a situação é diferente da crise, uma vez que, atualmente, os sistemas produtores de água que abastecem a RMSP contam com a recarga das transposições, sendo assim, afirmam que o risco de desabastecimento não existe. Assim, a partir desse posicionamento, é possível inferir que não houve nenhum aprendizado na condução do gerenciamento de recursos hídricos após a ocorrência do que ficou conhecido como a pior crise de abastecimento da região desde 1953.

Dessa forma, fica como indagação quantas situações de crises de abastecimento ou quão longe ainda será necessário buscar aportes de água para mudanças na condução do gerenciamento de recursos hídricos que garanta a segurança hídrica para a população.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. **Capítulo 18. Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos:** Aplicação de Critérios Integrados no Desenvolvimento, Manejo e Uso dos Recursos Hídricos. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

ALBUQUERQUE, Flávia. “Segurança Hídrica é discutida em seminário da Fiesp sobre o reuso da água.” **Agência Brasil**. São Paulo: 19 de março de 2013. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-03-19/seguranca-hidrica-e-discutida-em-seminario-da-fiesp-sobre-reuso-da-agua>>. Acesso em: 25 set. 2015.

ALIANÇA PELA ÁGUA. **Chamado à Ação sobre a Crise Hídrica:** Por um plano de emergência para o Estado de SP. São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://aguasp.com.br/wp2/documentos/>>. Acesso em: 02 abr. 2017.

ALMEIDA, L. Q.; PASCOALINO, A. “Gestão de risco, desenvolvimento e (meio) ambiente no Brasil - um estudo de caso sobre os desastres naturais de Santa Catarina.” **Researchgate**, 2015. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/268005397>>. Acesso em: 25 set. 2015.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Atlas Regiões Metropolitanas:** abastecimento urbano de água. Resumo executivo. Brasília, 2009.

_____. **Atlas Brasil:** abastecimento urbano de água: resultado por estado. Agência Nacional de Águas, Engecorps/Cobrape. Brasília, 2010.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil:** Informe 2014. Informe. Encarte Especial sobre a Crise Hídrica. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/crisehidrica2014.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

_____. INTERÁGUAS contrata consultoria para definir principais intervenções que garantam oferta de água no Brasil, 2016. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=13093>. Acesso em: 13 jul. 2017.

AQUAPOLO. **Sobre o Aquapolo.** Disponível em: <<http://www.aquapolo.com.br/quem-somos/sobre-o-aquapolo/>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

AZEVEDO, C. DA S. Planejamento e Gerência no Enfoque Estratégico-Situacional de Carlos Matus. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 129-133, 1992.

BARBOSA, H. B. **O Desafio da Gestão Integrada:** Recursos Hídricos na Grande São Paulo. Dissertação. (Pós Graduação em Políticas de Governo) Curso de Pós-Graduação da FGV/EAESP. São Paulo, 2003.

BARBOSA, M. C. A gestão dos recursos hídricos frente aos desafios das mudanças climáticas: experiências da reforma da água na Austrália. XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, João Pessoa, 2012. Disponível em:

<http://eventos.abrh.org.br/xisrhn/download/30-11/manha-03_-_marina_costa_barbosa_-_a_gestao_do_recurso_hidrico_frente_aos_desafios.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

BECK, U. “A Reinvenção da Política: a uma teoria da modernização reflexiva”. In: GIDDENS, A., BECK, U. e LASH, S. **Modernização Reflexiva: Política, Tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 2000, p. 11-71.

_____. NASCIMENTO, S. (trad.). **Sociedade de risco rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2011. 383 p. (prefácio e capítulo 1).

BERBERT, C. O. O Desafio das Águas. IN: MARTINS, R.C.; VALENCIO, N.F.L.S. (orgs.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: Desafios Teóricos e Político-Institucionais**. São Carlos: Ed Rima, 2003.

BERRETA, M. S. R.; LAURENT, F.; BASSO, L. A. Os Princípios e Fundamentos da Legislação das Águas na França. **Boletim Gaúcho de Geografia**, 39, p. 13-24, jul. 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/37306/24093>>. Acesso em 17 nov. 2018.

BORBA, M. L.G.; PORTO, M. F.A. A Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo: condições para o seu surgimento e a sua implementação. **REGA** v.7, n. 2, p. 27-3, 2010.

BOTTERILL, L. C.; HAYES, M. J. Drought triggers and declarations: Science and policy considerations for drought risk management. **Natural Hazards**, v. 64, n. 1, p. 139-151, 2012. DOI 10.1007/s11069-012-0231-4

BRAGA, B. et al. A reforma institucional do setor de recursos hídricos. IN: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Ocupação**. 3ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006, p. 639-675.

BRAGA, L.M.M.; ARGOLLO FERRÃO, A.M. A gestão dos recursos hídricos na França e no Brasil com foco nas bacias hidrográficas e seus sistemas territoriais. **Labor & Engenharia**, Campinas [SP] Brasil, v.9, n.4, p. 19-33, out./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.conpadre.org>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

BRASIL; ANA; DAEE. Resolução conjunta ANA/DAEE nº 925, de 29 de maio de 2017. **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2017/925-2017.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

_____. CNRH. Resolução nº 32, de 15 de Outubro de 2003. Ministério do Meio Ambiente: Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acesso em: 20 mai. 2018.

_____. **Constituição Federal do Brasil de 1988**. Até a Emenda Constitucional nº 57, de 18/12/2008. São Paulo: Editora Escala, 2009.

_____. Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973. Estabelece as regiões

metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/leicom/1970-1979/leicomplementar-14-8-junho-1973-367020-norma-pl.html>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

_____. Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 25 set. 2015.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 25 set. 2015.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Democracia, Democracia, estado social e reforma gerencial (pensata). **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 1, jan-mar., 2010.

BRUINS, H. J. Proactive Contingency Planning vis-à-vis Declining Water Security in the 21st Century. **Jornal of Contingencis and Crisis Management**. V. 8, n. 2, p. 63-72, 2000. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.00125>.

CARTA DE SÃO PAULO. Recursos Hídricos no Sudeste: segurança, soluções, impactos e riscos. **Revista USP**. São Paulo, n.106, p. 11-20, 2015.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: Desastres Naturais**. Volume I. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p.

CASTRO, C.; PEIXOTO, M.N.O.; RIO, G.A.P. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. V. 28, n. 2, p. 11-30, 2005.

CASTRO, J. E. Water Governance in the Twentieth First Century. **Ambiente e Sociedade**. Campinas, v. X, n. 2, p.97-118, 2007.

CCH. **Plano de contingência para o Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2015.

CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. **Relatório da Situação Atual e Projeção Hidrológica para o Sistema Cantareira**, 2015. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/cantareira/relatorio-sistema-cantareira-05-08-2015.php>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

CEPED. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

CIRILO, J. A. Crise Hídrica: desafios e soluções. IN: **Revista USP**. São Paulo, n.106, p. 45-58, 2015.

COELHO, C. A. S.; CARDOSO, D. H. F.; FIRPO, M. A. F. Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo. **Theoretical and Applied Climatology**, p. 769-784, 2016.

COHEN, M. D.; MARCH, J. G.; OLSEN, J. P. A garbage can model of organizational choice. **Administrative Science Quarterly**. V. 17, n. 1, mar. 1972. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2392088>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

CONSÓRCIO PCJ. **Sistema Cantareira: um mar de desafios**. Americana, 2013. Disponível em: <http://www.agua.org.br/apresentacoes/71557_ApostilaCantareira-ConsorcioPCJ.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. **Comportamento das chuvas pode afetar a disponibilidade de água em 2018» Consórcio PCJ**. Disponível em: <<http://agua.org.br/noticias/comportamento-das-chuvas-pode-afetar-a-disponibilidade-de-agua-em-2018/>>. Acesso em: 14 jul. 2018.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: Debating an emerging paradigm. **Global Environmental Change**. V. 22, p.94-102, 2012. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.10.011.

CÔRTEZ, P. L. et al. Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 7-26, 2015.

CÔRTEZ, P. L. Antecedentes que levaram à crise hídrica do Sistema Cantareira na Região Metropolitana de São Paulo. IN: JACOBI, P.R.; FRACALANZA, A.P.; EMPINOTTI, V. (Orgs.). **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. IEE-USP, UFABC e GovAmb. São Paulo, 2017.

CRESWELL, J. **O Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Porto Alegre: Ed Atmed, 2013.

CUSTÓDIO, V. **Escassez de Água e inundações na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Editora Humanitas/FAPESP, 2012.

_____. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015). **Geousp – Espaço e Tempo** (Online). São Paulo, v. 19, n. 3, p. 445-463, 2015. ISSN 2179- 0892.

DAEE. **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista: Relatório Final – Volume I**. São Paulo, SP: 2013. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1112:plano-diretor-de-aproveitamento-dos-recursos-hidricos-para-a-macrometropole-paulista>. Acesso em: 5 mar. 2018.

D'AVILA, C. M.; TABET, F. F.; FINK, D. R. “Princípios Fundamentais do Direito Ambiental Internacional”. IN: PHILLIP, J. R. A.; ALVES, A. I. C. **Questões de Direito Ambiental**. São Paulo: Universidade de São Paulo. FSP. FD. FAU. Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus Editora, 2004, p. 219-234.

DIAS, A. et al. **Metodologia para análise de risco: mitigação de perda de SF₆ em disjuntores**. Florianópolis, 2011.

DIAS, N. O Sistema Cantareira e a Crise da Água em São Paulo: falta de transparência, um problema que persiste. **Artigo 19**. São Paulo, SP, 2016.

DIBIESO, E.P. **Planejamento e Importância da Visão Sistêmica para um Planejamento Estratégico**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2007.

DI GIULIO, G.M.; VASCONCELLOS, M. P.; GUNTHER, W. M. R.; RIBEIRO, H.; ASSUNCAO, J. V. Percepção de risco: um campo de interesse para a interface Ambiente, Saúde e Sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, 24(4), p. 1217-1231, 2015.

DURLEY, J. L.; LOË, R. D. E; KREUTZWISER, R. Drought Contingency Planning and Implementation at the Local Level in Ontario. **Canadian Water Resources Journal**.V. 28, n. 1, p. 21-52, 2003.

EMPINOTTI, V. et al. Transparência e o acesso à informação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. IN: JACOBI, P.R.; FRACALANZA, A.P.; EMPINOTTI, V. (Orgs.). **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. IEE-USP, UFABC e GovAmb. São Paulo, 2017.

EMPLASA. **Atlas de Uso e Ocupação do Solo do Município de Santo André**, 2003. Disponível em: <https://www.emplasa.sp.gov.br/Cms_Data/Sites/EmplasaDev/Files/Documentos/Cartografia/Atlas/RMSP/Atlas_StoAndre.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

ERIKSSON, K.; MCCONNELL, A. Contingency planning for crisis management: Recipe for success or political fantasy? **Policy and Society**.V. 30, n. 2, p. 89-99, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2011.03.004>.

FABHAT. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2016**: Bacia Hidrográfica do Alto Tietê -UGHRI-06. São Paulo: 2017.

_____. **Relatório Parcial de Diagnóstico**: Plano de Bacia Alto Tietê. São Paulo: 2018.

FAGUNDES, A. S. M.;FRAISOLI, C. Planejamento Ambiental Urbano: O caso do município de Serra Negra? SP. **Interciência e Sociedade**.V. 1, p. 2, 2012.

FANTIN, A.A. **Governança Da Água e a Atuação da SABESP na Crise Hídrica de São Paulo em 2013 a 2015**.2015. Dissertação (Mestrado). Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2015.

FEMA. **National Disaster Recovery Framework Strengthening**. Disaster Recovery for the Nation.2011. Disponível em: <<https://www.fema.gov/pdf/recoveryframework/ndrf.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

FLORIANO, E. P. Planejamento Ambiental. **Caderno Didático nº 6**, 1ª ed., Santa Rosa, 2004. Disponível em: <<https://xa.yimg.com/kq/groups/24054005/864236663/.../planejamentoambiental.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

FRACALANZA, A. P. Crise de governança da água – a recentralização na gestão da água no Estado de São Paulo (Brasil). IN: JACOBI, P.R.; FRACALANZA, A.P.; EMPINOTTI, V. (Orgs.). **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. IEE-USP, UFABC e GovAmb. São Paulo, 2017.

FRACALANZA, A. P.; EÇA, R. F.; RAIMUNDO, S. Renovação da Outorga do Sistema Cantareira (São Paulo – Brasil): gestão compartilhada e perspectivas para 2014. IN: RIBEIRO, W. C. (Org.). **Conflitos e cooperação pela água na América Latina**. São Paulo: Annablume/PPGH, 2013.

FRACALANZA, A. P.; FREIRE, T. M. Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo: injustiça ambiental, privatização e mercantilização de um bem comum. **Geosp**– Espaço e Tempo (Online), São Paulo, v. 19, n. 3, p. 464-478, 2015. ISSN 2179-0892.

FREITAS, W.R.S. JABBOUR, C.J.C. Utilizando Estudo de Caso(s) como Estratégia de Pesquisa Qualitativa: Boas Práticas e Sugestões. **Estudo e Debate**. Lajeado, v. 18, n.2, p. 07-22, 2011.

FREY, K. Políticas Públicas: Um Debate Conceitual e Reflexões Referentes à Prática da Análise de Políticas Públicas no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 21, n. 2, p. 211-259, abr. 2000.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. 1997. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **Hist. cienc. Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701997000200002&lng=en&enrm=iso>. Acesso em: 01 jul. 2008.

GLOBAL WATER SYSTEM PROJECT. **Recomendações para a RIO +20**: Segurança Hídrica para um planeta sob pressão. 2012. Disponível em: <http://www.inpe.br/igbp/arquivos/Water_FINAL_LR-portugues.pdf>. Acesso em 17 jul. 2017.

GONZÁLEZ, F. C.; MORCILLO, J. DE C. **Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequia en sistemas de abastecimiento urbano**, Madrid, 2007. Disponível em: <http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/guia_elaboración_planes_emergencia_tcm30-215447.pdf>.

GOUVEIA, I.C.M.C. A cidade de São Paulo e seus rios: uma história repleta de paradoxos. **Confins**. Revista franco-brasileira de geografia. n. 27, 2016. Disponível em: <<http://confins.revues.org.br/10884>>.

GREY, D.; SADOFF, C.W. Sink or Swim? Water security for growth and development. **Water Policy**. v.9, p. 545-571, 2007. doi: 10.2166/wp.2007.021.

HESPANHOL, I. Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 131-158, 2008.

HILL, M. Implementação: uma visão geral. IN: SARAIVA, E.; FERRAREZI, E. (Eds.). **Políticas públicas**; coletânea. Brasília: ENAP, 2006. p. 61-89.

HONDA, S.C.A. L. et al. Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP). **Revista Brasileira de Gestão Urbana**. Presidente Prudente. SP, v.7, n. 1, p. 62-73, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/urbe/v7n1/2175-3369-urbe-7-1-0062.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros**: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

JACOBI, P. et al. Aprendizagem social e plataformas de agents múltiplos (multi-agentes) como instrumentos para o aprimoramento de participação social na governança da água. IN: JACOBI, P. et al (Orgs). **Aprendizagem social na gestão compartilhada de recursos hídricos**: desafios, oportunidades e cooperação entre atores sociais./ São Paulo: Annablume, PROCAM, IEE-USP; Brasília: CNPQ, 2012.

JACOBI, P.; CIBIM, J.; LEÃO, R. S. “Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil”. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.29, n.84, 2015. Disponível em: DOI: 10.1590/S0103-40142015000200003. Acesso em 23 Set 2015.

JACOBI, P.; CIBIM, J. C.; SOUZA, A. N. Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo – 2013- 2015. **Geosp– Espaço e Tempo** (Online), São Paulo, v. 19, n. 3, p. 422-444, mês. 2015. ISSN 2179-0892.

JERÔNIMO, H.M. 2014. Riscophrenia and "animal spirits": clarifying the notions of risk and uncertainty in environmental problems. **Sci. stud.** [online]. V.12, n.spe [cited 2015-02-13], p. 57-74, 2014.

JUNIOR, W.S. et al. Water: Drought, Crisis and Governance in Australia and Brazil. **Water**. V.8, n. 493,2016. doi:10.3390/w8110493.

KASPERSON, R. Four questions for risk communication. **Journal of Risk Research**, v. 17, n. 10, p. 1233-1239, 2014.

KEINERT, Tania Margaret Mezzomo. Os paradigmas da administração pública no Brasil (1900-92). **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 41-48, jun.1994. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901994000300004>.

KINGDON, J. W. **Agendas, Alternatives and Public Policies**. 2 ed. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited, 2013.

KLOSS, V. D. O. **A governança dos recursos hídricos no Brasil colocada à prova em situação de escassez**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado). Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2015.

LAUTZE, J.; MANTHRITHILAKE, H. Water security: Old concepts, new package, what value? **Natural Resources Forum**. V. 36, n. 2, p. 76-87, 2012.

LEITE, J. C. Controvérsias científicas ou negação da ciência? A agnotologia e a ciência do clima. **Scientia Studia**. V. 12, n. 1, p. 179-189, São Paulo, 2014.

LESUKAT, M. **Drought Contingency Plans and Planning in the Greater Horn of Africa**: A desktop review of the effectiveness of drought contingency plans and planning in Kenya, Uganda and Ethiopia. UNISDR. Nairobi, 2012. Disponível em: <<https://www.fema.gov/pdf/recoveryframework/ndrf.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

LIDA, I. Planejamento Estratégico Situacional Do Planejamento Tradicional para o Estratégico. **Production**. V. 3, n. 2, p. 113-125, 1993.

LOGAR, I.; VAN DEN BERGH, J. C. J. M. Methods to Assess Costs of Drought Damages and Policies for Drought Mitigation and Adaptation: Review and Recommendations. **Water Resources Management**. V. 27, n. 6, p. 1707-1720, 2013.

LOURENÇO, L. Risco, perigo e crise: pragmatismo e contextualização. IN: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M. A (orgs). **Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos**. São Paulo: Rima editora, 2015.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M. Crise hídrica em São Paulo em 2014: seca e desmatamento. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online). V. 19, n. 3, p. 485-494, 2015. ISSN 2179-0892.

MARTINS, A. Sistema Cantareira e a crise da água em São Paulo – a falta de transparência no acesso à informação. **Artigo 19**, 2014.

MATUS, C. O Plano como aposta. IN: GIACOMONI, J.; PAGNUSSAT, J. L. (Eds.). **Planejamento e orçamento governamental**. Brasília, DF: ENAP, 2006. v. 1, p. 115-144.

MEYER, R. M.P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Instrumentos de Planejamento**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-urbano/instrumentos-de-planejamento>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

MMA; MIN; WWF-BRASIL. Índice de vulnerabilidade aos desastres naturais relacionados às secas no contexto da mudança do clima: sumário executivo. Brasília, DF.: [2018]. Disponível em: <https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/sumario_revisto_final.pdf>.

MS. Ministério da Saúde. **Plano de Segurança de Água**. Garantindo a qualidade e promovendo a saúde. Brasília, 2012.

MRE. Ministério das Relações Exteriores. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

NETO, J. C. C. A crise hídrica no estado de São Paulo. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online). São Paulo, v. 19, n. 3, p. 479-484, 2016. ISSN 2179-0892.

NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A. Water crises and megacities in Brazil: Meteorological context of the São Paulo drought of 2014-2015. **Global Water Forum**. p. 1-6, 2016. Disponível em: <<http://www.globalwaterforum.org/2016/10/17/water-crises-and-megacities-in-brazil-meteorological-context-of-the-sao-paulo-drought-of-2014-2015/>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

NORMAN, E. et al. **La SécuritéHydrique: guide d'introduction**. Vancouver: BibliothèqueetArchives Canada, 2010. Disponível em: <<http://watergovernance.ca/wp-content/uploads/2010/05/Water-Security-Primer-FRENCH.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2015.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2007.

ONU BRASIL. **Agenda 2030**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

PAULA, A. P. P. Administração Pública Brasileira entre o Gerencialismo e a Gestão Social. **Revista de Administração de Empresas**. V. 45, n.1, jan./mar., 2005.

PORTAL BRASIL. **Governo lança Plano Nacional de Segurança Hídrica**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/08/governo-lanca-plano-nacional-de-seguranca-hidrica>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Com menos chuvas, Cantareira volta a ficar perto do estado de alerta em SP**. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/cantareira-estado-de-alerta/>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

PORTO, M.F.A.; PORTO, R. L.L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**. São Paulo. V.22, n. 63, 2008.

RENN, O. The Social Arena Concept of Risk Debates. In: S. Krinsky and D. Golding (eds.): **Social Theories of Risk**. Westport, CT. Praeger. p. 179-197, 1992.

RENN, O. Perception of risks. **Toxicology Letters**, v. 149, p. 405-413, 2004.

RIBEIRO. W.C. Água Doce: Conflitos e Segurança Ambiental. IN: MARTINS, R.C. VALENCIO, N.F.L.S.(orgs). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: Volume II Desafios Teóricos e Político – Institucionais**. São Carlos: Rima, 2003.

RIO +20. **Sobre a Rio+20**. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html>. Acesso em: 26 jul. 2018.

ROCHA, H. R.; DOMINGUES, L. M. Efeitos da seca de 2013/2014 no Sistema Cantareira: uma breve revisão. IN: JACOBI, P.R, FRACALANZA, A.P., EMPINOTTI, V. (Orgs.). **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. IEE-USP, UFABC e GovAmb. São Paulo, 2017.

RODRIGUES, C.; VILLELA, F. N. J. Disponibilidade e escassez de água na Grande São Paulo: elementos-chave para compreender a origem da atual crise de abastecimento. **Geosp-Espaço e Tempo** (Online), São Paulo, v. 19, n. 3, p. 399-421, 2016. ISSN 2179-0892.

RODRIGUES, M. M. A. **Políticas Públicas**. São Paulo: Publifolha, 2010.

RODRIGUEZ, J.M.M.; SILVA, E.V.; LEAL, A.C. Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas. IN: SILVA, E.V.; RODRIGUEZ, J.M.M.; MEIRELES, A.J.A.(orgs.). **Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas**. Tomo 1: Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

RUA, M. das G. **Políticas Públicas**. Florianópolis: CAPES: UAB, 2009.

SABESP. **Dossiê Cantareira**. São Paulo, 2008 Disponível em: <http://memoriasabesp.sabesp.com.br/acervos/dossies/pdf/4_dossie_sistema_cantareira.pdf>. Acesso em: 10 dez.de 2016.

_____. **CHESS: Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da SABESP para a Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2015a.

_____. Relatório de sustentabilidade 2014. São Paulo, 2015b Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=93>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. Relatório de sustentabilidade 2015. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=93>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. Relatório de Sustentabilidade 2016. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=93>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. **Boletim dos mananciais**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=553>>. Acesso em: 14 jul.2018.

_____. **Mananciais**. São Paulo. [s.d]. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=31>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

SÁNCHEZ, P.S. O Processo de Ocupação em Áreas de Proteção aos Mananciais: Conflito com a Lei e Realidade Social na Região Metropolitana de São Paulo. IN: MARTINS, R.C.; VALENCIO, N.F.L.S (orgs.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: Desafios Teóricos e Político-Institucionais**. São Carlos: Ed Rima, 2003.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Oficina dos Textos. São Paulo, 2004.

SANTOS, B.M. Segurança Hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Contribuições para o Debate. **Ambiente e Sociedade**. São Paulo, v.xix, n.1, 2016.

SÃO PAULO (Estado). ARSESP. Deliberação ARSESP nº 545, de 08 de janeiro de 2015. Dispõe sobre a autorização da implantação da tarifa de contingência pela SABESP, visando à redução do consumo de água em face da situação de grave escassez de recursos hídricos. Disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/LegislacaoArquivos/ldl5452015.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. CBH-AT. Deliberação CBH-AT nº 51 de 26 de abril de 2018. Aprova o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 2018. Disponível em: <<http://www.cbhpiracicabamg.org.br/rio-piracicabamg>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. DAEE. Portaria DAEE nº 1213, de 06 de agosto de 2004. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/gestao/portaria-dae-1213.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018

_____. **Governo desenvolve maior projeto de água de reúso do Hemisfério Sul**. Portal do Governo do Estado de São Paulo [s.d.]. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/governo-desenvolve-maior>>

projeto-de-agua-de-reuso-do-hemisferio-sul-1/>. Acesso em: 15 jul. 2018.

_____. Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

_____. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

_____. Lei nº 9.866, de 28 de novembro DE 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.

_____. Lei nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga, e dá outras providências correlatas.

_____. Leinº 13.579, de 13 de julho de 2009. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B, e dá outras providências correlatas.

_____. Lei Complementar 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. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2011/lei.complementar-1139-16.06.2011.html>>. Acesso em: 01 mar 2017.

_____. Lei nº 15.790, de 16 de abril de 2015. Dispõe sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery - APRM-AJ e dá providências correlatas.

_____. Lei nº 15.913, de 02 de outubro de 2015. Dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras APRMATC, suas Áreas de Intervenção, respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Informações dos Municípios Paulista**. 2017. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/>>. Acesso em: 8 jan. 2018

SECCHI, L. **Políticas Públicas, Conceitos, Esquemas de Análise, Casos Práticos**. 2 ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013.

SENHORAS, E. M.; VITTE, C.C.S. Planejamento Territorial e a Agenda Transregional em infra-estrutura na América do Sul. **Mercator:Revista de Geografia da UFC**. Ano 06, n. 11, 2007.

SHEPHERD, A. Drought contingency planning: evaluating the effectiveness of plans. **Journal of Water Resources Planning and Management**.V. 124, n. October, p. 246-251, 1998.

SILVA, B.C.; CAFFÉ FILHO, H. P. **Planejamento e Importância da Visão Sistêmica para um Planejamento Estratégico**. Programa de Mestrado Profissional da Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. 2011. Disponível em: <<http://www.uneb.br/espcont/files/2011/12/ART-001200-10.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

SILVA, J.S.V. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental**; estudo de caso: bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, 2003.

SILVA, L.S.E. **A Cidade e a Floresta**: O Impacto da Expansão Urbana sobre Áreas Vegetadas na Região Metropolitana De São Paulo (RMSP). Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

SINAENCO. **Sistema Produtor São Lourenço: uma das maiores obras de saneamento do país será inaugurada em 2017 - Sinaenco**. Disponível em: <<http://sinaenco.com.br/noticias/sistema-produtor-sao-lourenco-uma-das-maiores-obras-de-saneamento-do-pais-sera-inaugurada-em-2017/>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica**. 2016. Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso: em 27 jul. 2018

SORIANO, É. et al. Crise Hídrica Em São Paulo Sob O Ponto De Vista Dos Desastres 1. **Ambiente & sociedade**, São Paulo, v. XIX, n. 1, p. 21-42, 2016.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 8. n. 16, p. 20-45, 2006.

SOUZA, M. Gerenciando Recursos Hídricos em tempos de escassez: a experiência Australiana. **Seminário Segurança Hídrica para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Apresentação. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/evento.aspx?IDEvento=228>>. Acesso em 10 Ago 2015.

TEIXEIRA, M.B. **Planejamento Ambiental**: Referencial Básico para a formulação do Plano Ambiental Municipal. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/3116>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

TUNDISI, J. G. Novas Perspectivas para a Gestao de Recursos Hídricos. **Revista USP**, São Paulo, v. 70, p. 24-35, 2006.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. As múltiplas dimensões da crise hídrica. **Revista USP**, São Paulo, n. 106, p. 21-30, 2015.

TURNER, A. et al. **Managing drought**: Learning from Australia. Alliance for Water Efficiency, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney and Pacific Institute for the Metropolitan Water District of Southern California, San Francisco Public Utilities Commission e Water Research Foundation, 2016.

UEZO, A.; SARCINELLI, O.; CHIODI, R.; JENKINS, C. N.; MARTINS, C. S. **Atlas dos serviços ambientais do sistema Cantareira**. 1 ed. IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. São Paulo, 2017.

UNISDR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Terminology on Disaster Risk Reduction**. United Nations, 2009. Disponível em: <www.unisdr.org/publications and on PreventionWeb at: www.preventionweb.net>. Acesso em: 01 mar.2017.

_____. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Preparedness**. 2017. Disponível em: <<http://www.preventionweb.net/english/professional/terminology/v.php?id=495>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

VEYRET, Y., RICHEMOND, N. M. Representação, gestão e expressão espacial do risco. IN: VEYRET, I. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007, p. 47-62.

VIEIRA, J. M. P. et al. Elaboração e implementação de planos de contingência em sistemas de abastecimento de água. **8o Congresso da Água**, Lisboa p. 11, 2006. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7193>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

VIEIRA, J. M. P. et al. Experiência da Aplicação do Plano de Segurança da Água nas Águas do Cávado, S. A. **Engenharia Civil**. V. 1. n. 22. 2008.

VIGLIO, J.E. 2011. Usos sociais e políticos da ciência: expertise científica na definição de riscos e impactos ambientais. **XV Congresso Brasileiro de Sociologia**, Curitiba, 2011.

WARNER, J. A abordagem de planejamento conjunto para o planejamento hídrico: descobrindo um equilíbrio em três paradigmas de governança. IN: JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. (orgs). **Dimensões político institucionais da governança da água na América Latina e Europa**. Annablume, São Paulo, 2009.

_____. Drought crisis exploitation – the case of ‘water (de)catastrophisation’ in the state of Sao Paulo. In: JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; EMPINOTTI, V. (orgs). **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. IEE-USP, UFABC e GovAmb, São Paulo, 2017.

WARNER, J.; BOAS, I. Securitização das mudanças climáticas: o risco do exagero. **Ambiente e Sociedade**. V. xx, n. 3, p. 207-228, 2017.

WHITE, C. Understanding water scarcity: Definitions and measurements. GWF Discussion Paper 1217, Global WaterForum, Canberra, Australia, 2012. Disponível em: <<http://www.globalwaterforum.org/2012/05/07/understanding-water-scarcity-definitions-and-measurements/>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

WHO. World Health Organization. **Water Safety Plan Manual**: step-by-step risk management for drinking water suppliers. Geneva, 2009.

ZUFFO, A. C.; ZUFFO, M. S. R. **Gerenciamento de recursos hídricos: conceituação e contextualização**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.