



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**BRUNO PEREGRINA PUGA**

**GOVERNANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS E EVENTOS  
CLIMATICOS EXTREMOS: A CRISE HÍDRICA DE SÃO PAULO**

**CAMPINAS  
2018**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**BRUNO PEREGRINA PUGA**

**GOVERNANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS E EVENTOS  
CLIMATICOS EXTREMOS: A CRISE HÍDRICA DE SÃO PAULO**

**Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro – orientador**

**Prof. Dr. Roldan Petros Muradian Sarache – coorientador**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Econômico, área de concentração Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL  
DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO BRUNO  
PEREGRINA PUGA E ORIENTADA PELO PROF. DR.  
ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO.**

**CAMPINAS  
2018**

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** CAPES  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9602-6907>

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Economia  
Mirian Clavico Alves - CRB 8/8708

P963g Puga, Bruno Peregrina, 1986-  
Governança dos recursos hídricos e eventos climáticos extremos : a crise hídrica de São Paulo / Bruno Peregrina Puga. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Ademar Ribeiro Romeiro.  
Coorientador: Roldan Petros Muradian Sarache.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.

1. Governança. 2. Política ambiental. 3. Recursos hídricos. 4. Mudanças climáticas. 5. Análise institucional. I. Romeiro, Ademar Ribeiro, 1952-. II. Muradian, Roldan Petros, 1973-. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Water governance and extreme events : the Sao Paulo water crisis

**Palavras-chave em inglês:**

Governance  
Environmental policy  
Water resources  
Climate change  
Institutional analysis

**Área de concentração:** Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente

**Titulação:** Doutor em Desenvolvimento Econômico

**Banca examinadora:**

Ademar Ribeiro Romeiro [Orientador]  
Pedro Roberto Jacobi  
Paulo Antônio de Almeida Sinisgalli  
Junior Ruiz Garcia  
Maurício Aguiar Serra

**Data de defesa:** 23-02-2018

**Programa de Pós-Graduação:** Desenvolvimento Econômico



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**BRUNO PEREGRINA PUGA**

**GOVERNANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS E EVENTOS  
CLIMATICOS EXTREMOS: A CRISE HÍDRICA DE SÃO PAULO**

**Defendida em 23/02/2018**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro – Presidente**  
Universidade Estadual de Campinas

**Prof. Dr. Pedro Roberto Jacobi**  
Universidade de São Paulo

**Prof. Dr. Paulo Antônio de Almeida Sinisgalli**  
Universidade de São Paulo

**Prof. Dr. Junior Ruiz Garcia**  
Universidade Federal do Paraná

**Prof.(a) Dr.(a) Maurício Aguiar Serra**  
Universidade Estadual de Campinas

A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.

*À Carolina, por todo o amor, incentivo e companheirismo.*

## AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma lista de agradecimentos após um longo período de desenvolvimento de uma tese pode esconder injustamente a contribuição de cada pessoa que diretamente ou indiretamente contribuiu para este processo. No entanto, mesmo correndo tal risco, devo destacar nominalmente algumas pessoas. Agradecimento especial à toda minha família por todo o apoio durante esses anos, meus pais (Márcio e Isabel), meus irmãos (Aline e Felipe), avós, cunhados, tios e tias que tanto torceram para que esta contribuição se concretizasse. Foi fundamental o apoio de vocês sempre com incentivos e comemorando cada passo nesta caminhada. À minha esposa Carolina e família por todo o suporte, amor e companheirismo nos momentos difíceis que passamos para além das alegrias comemoradas.

Ao meu orientador, Ademar Ribeiro Romeiro, um agradecimento especial por todo o suporte, confiança e amizade durante todo o período de orientação. Suas palavras e conselhos foram fundamentais para a construção de minha trajetória acadêmica de forma ímpar. Ao meu coorientador, Roldan Muradian, obrigado por toda a paciência e contribuição a esta tese.

Aos meus colegas do Instituto de Economia da Unicamp, professores e funcionários um muito obrigado. Em especial ao José Maria, Gori, Bastiaan, Marcelo e todos os membros do NEA e da pós-graduação. A Unicamp foi minha segunda casa nos últimos anos e com certeza alterou de forma fundamental meu pensamento. Aos amigos Paula Bernasconi, Beatriz Saes, Viktor Bukvar, Oscar Sarcinelli, Osvaldo Aly, Fabio Grigoletto, Leonardo Betanho por todas as discussões e contribuições ao longo destes anos.

A todos os membros de comitês de bacia, pesquisadores, ONGs, movimentos sociais, funcionários públicos e autarquias que se colocaram a disposição para entrevistas, fornecendo materiais e reflexões de suma importância que contribuíram de forma decisiva para a melhor compreensão do objeto desta tese.

Aos meus colegas e amigos de Ann Arbor que foram imprescindíveis para que eu pudesse desenvolver parte da pesquisa na University of Michigan. Especialmente Maurício Curi Gois, Camila Vargas e Chapin Leacock, pelo apoio e por nos receber em

seu país. Agradeço à Maria Carmen Lemos pelos conselhos e orientações. Aos colegas James Arnott e Stefania Casali pelas discussões e convivência durante este período.

Agradeço aos professores que participaram da banca examinadora da qualificação e da defesa, composta por Bastiaan Reydon, Pedro Jacobi, Junior Garcia, Paulo Sinisgalli e Maurício Serra pelos valorosos comentários, críticas e sugestões. Espero que tenha conseguido trazer minimamente a valorosa contribuição de vocês para esta tese.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de estudos concedidas no Brasil e nos Estados Unidos através do Programa Institucional de Bolsas de Doutorado Sanduíche (PDSE).

## RESUMO

A gestão dos recursos hídricos envolve uma enorme coordenação entre diversos atores e níveis institucionais. Os problemas que afetam a provisão e a qualidade dos recursos hídricos são difusos e envolvem distintos interesses e visões sobre a melhor forma de alocação do recurso. A política ambiental evoluiu de uma forma centralizadora, desempenhada principalmente pelos Estados, para a inclusão de diversas escalas institucionais e atores sociais, objetivando uma descentralização da gestão ao nível da bacia hidrográfica. A reforma hídrica brasileira completou duas décadas com avanços, mas também com problemas estruturais que impedem uma gestão mais efetiva. Eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, colocam em cheque os sistemas de governança hídricos, testando seus limites e gargalos. Quando tais eventos resultam na ocorrência de crises hídricas, podem também revelar as falhas institucionais para lidar efetivamente com os novos desafios colocados pelas mudanças climáticas. O objetivo geral desta tese é compreender como os atores, instituições hídricas e sistemas de governança lidaram com uma crise hídrica alavancada por um evento climático extremo de seca na Região Metropolitana de São Paulo (RMS) entre 2013 e 2015. Ao utilizar uma abordagem institucional, esta tese foca em três aspectos principais da governança hídrica: a distribuição de poder, capacidade adaptativa e capacidade de mudança institucional através da aprendizagem política.

Palavras-chave: governança dos recursos hídricos, eventos extremos, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, análise institucional.



## **ABSTRACT**

The management of water resources involves a great effort of coordination among various actors and institutional levels. The problems affecting the provision and quality of water resources are diffuse and involve different interests and visions on how best to allocate the resource. The environmental policy has evolved from a centralized way, carried out mainly by the States, to include several institutional scales and social actors, aiming at a decentralization of management at the level of the hydrographic basin. The Brazilian water reform has completed two decades with advances, but also with structural problems that impede a more effective management. Extreme weather events, such as droughts and floods, check water governance systems by testing their limits and bottlenecks. When such events result in the occurrence of water crises, it may also reveal institutional failings to effectively address the new challenges posed by climate change. The general objective of this thesis is to understand how actors, water institutions and governance systems dealt with a water crisis leveraged by an extreme drought climatic event in the Metropolitan Region of São Paulo between 2013 and 2015. Using an institutional approach, this thesis focuses on three main aspects of water governance: the distribution of power, adaptive capacity and capacity for institutional change through political learning.

Keywords: water governance, extreme events, climate change, water resources management, institutional analysis.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Procedimento metodológico .....	24
Figura 2 - Processo de codificação e geração de teoria. ....	26
Figura 3 – Esquema conceitual .....	28
Figura 4 – Escassez hídrica mensal ao redor do mundo .....	35
Figura 5 - Ocorrência de secas e alagamentos nos municípios brasileiros .....	36
Figura 6 – Cenários de secas induzidas por clima ou humanos .....	37
Figura 7 – Natureza e o jogo das crises .....	65
Figura 8 - As três correntes de Kingdon.....	68
Figura 9 - Ciclo de aprendizagem política .....	73
Figura 10 – Relações entre segurança hídrica e capacidade adaptativa .....	97
Figura 11 – Tipologia de regimes de governança .....	101
Figura 12 – Diferentes tipos de configurações de regimes policêntricos .....	109
Figura 13 – Diagrama visual sobre a governança dos recursos hídricos brasileira .....	126
Figura 14 – Disponibilidade hídrica .....	134
Figura 15 – O Sistema Cantareira.....	138
Figura 16 - Vazão anual acumulada - Sistema Cantareira .....	143
Figura 18 - Histórico do volume acumulado do Sistema Cantareira .....	150
Figura 19 – Uso de água do Sistema Cantareira .....	152
Figura 19 – Evolução do avanço dos sistemas na RMSP .....	156
Figura 22 - Frequência de palavras nas notícias da amostra .....	188

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Vazão dos Sistemas Produtores de Água para a RMSP .....	137
Tabela 2 - Eficiência do Sistema Cantareira .....	143
Tabela 3- Política de bônus e multa .....	158

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Diferentes abordagens para a escassez hídrica global .....	32
Quadro 2 - Estratégias de gestão de oferta e demanda hídrica .....	41
Quadro 3 – Eventos de destaque na agenda global da governança hídrica (1960-2008) .....	45
Quadro 4 – Atores, discursos e fóruns na governança hídrica internacional .....	46
Quadro 5 – Ciclos de aprendizagem política .....	72
Quadro 6 – Capacidade adaptativa genérica e específica.....	88
Quadro 7 – Determinantes da Capacidade Adaptativa .....	89
Quadro 8 – Principais definições e foco sobre segurança hídrica .....	93
Quadro 9 - Tipologia de poder .....	110
Quadro 10 – Diferentes regimes hídricos e suas características.....	104
Quadro 11 – Arcabouço institucional da PERH paulista .....	117
Quadro 12 – Classes de enquadramento dos recursos hídricos .....	118
Quadro 13 - Sistemas Produtores da RMSP .....	136
Quadro 14 – Enquadramentos midiáticos .....	186

## Lista de Siglas

ACF - *Advocacy Coalition Framework*

AM – Adaptive Management

ANA – Agência Nacional de Águas

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Proteção Permanente

AT - Alto Tietê

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

GWP – *Global Water Partnership*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

IPCC – *Intergovernmental Panel Climate Change*

IWRM – *Integrated Water Resources Management*

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MPE – Ministério Público Estadual

MPF – Ministério Público Federal

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONG – Organização não governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiá

PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PIB – Produto Interno Bruto

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

RL – Reserva Legal

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEMASA – Serviço Municipal de Água de Santo André

SANASA – Sociedade de Abastecimento de água e Saneamento

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	18
1.1	Metodologia de pesquisa .....	24
1.2	O estudo de caso como método .....	27
1.3	Identificação dos Atores.....	29
2	Recursos hídricos: uma governança de múltiplas dimensões.....	31
2.1	Aspectos biofísicos .....	33
2.1.1	Mudanças climáticas e eventos extremos.....	37
2.2	Aspectos econômicos .....	40
2.3	Aspectos institucionais .....	41
2.4	Aspectos políticos.....	44
2.5	A transição entre paradigmas .....	47
2.6	Considerações Finais .....	51
3	A Governança dos Recursos hídricos.....	52
3.1	Instituições .....	53
3.2	Uma visão institucional dos regimes hídricos .....	57
3.3	As causas e interpretações da mudança institucional.....	62
3.4	Papel das crises nas mudanças institucionais .....	63
3.5	Influenciando e direcionando políticas .....	67
3.6	Aprendizagem política em sistemas de governança hídrica .....	70
3.7	Experiências internacionais para a gestão de eventos extremos.....	73
3.7.1	Califórnia (EUA) .....	74
3.7.2	A seca milenar na Austrália .....	75
3.7.3	A seca de Yorkshire (Inglaterra).....	76

3.8	Considerações Finais .....	77
4	Governança: do centralismo ao policentrismo .....	78
4.1	Bases conceituais para uma nova governança hídrica .....	80
4.1.1	Gestão Integrada dos Recursos Hídricos .....	83
4.1.2	Abordagem ecossistêmica .....	85
4.1.3	Gestão Adaptativa .....	86
4.1.4	Capacidade adaptativa .....	87
4.1.5	Segurança hídrica .....	92
4.2	Governança policêntrica .....	98
4.2.1	Poder em sistemas policêntricos.....	105
5	Governança dos Recursos Hídricos no Brasil.....	112
5.1	Um breve panorama da evolução do arcabouço hídrico .....	113
5.2	A legislação paulista como pioneira .....	116
5.3	A cobrança pelo uso da água.....	119
5.4	Os atores da governança hídrica brasileira .....	121
5.5	Considerações finais.....	130
6	A crise de abastecimento urbano de São Paulo .....	131
6.1	Caracterização das bacias AT e PCJ .....	131
6.2	O Sistema de Abastecimento Integrado de São Paulo .....	135
6.2.1	O Sistema Cantareira .....	137
6.3	A seca de 2013-2014 .....	141
6.4	Antecedentes e construção de uma crise anunciada.....	145
6.4.1	Plano Diretor de Abastecimento Urbano da RMSP .....	146
6.5	A crise hídrica de São Paulo.....	149
6.5.1	Programa de Bônus .....	157



6.5.2	Os contratos de demanda firme: a lógica do consumo de um produto escasso	160
6.6	A expansão da oferta hídrica e seus conflitos .....	162
6.7	A nova outorga do Sistema Cantareira (2014) .....	166
6.8	Atores, redes e narrativas .....	171
6.9	As narrativas da crise.....	177
6.10	A disputa da narrativa na mídia .....	183
6.11	A crise hídrica sob a ótica da dinâmica do poder .....	188
7	Considerações Finais .....	193
8	Referências bibliográficas.....	196
9	ANEXOS .....	209

## 1 Introdução

Apesar da ocorrência de períodos de seca em algumas regiões não ser um fenômeno desconhecido, diversas regiões do planeta têm enfrentando nos últimos anos um de seus períodos climáticos mais imprevisíveis. Entre 1997 e 2012, a Austrália sofreu com uma seca persistente denominada “seca do milênio” (Cooper e Crase, 2016). A Califórnia, um dos estados mais populosos dos EUA e responsável por grande parte da produção agrícola nacional, tem um longo histórico de enfrentamento de secas (Peel e Choy, 2014). No entanto, o aumento na ocorrência de eventos climáticos extremos, e cada vez mais impactantes, têm forçado cada vez mais gestores, técnicos e políticos a fornecerem soluções e respostas mais eficazes. Cientistas de diversas áreas têm apontado a ocorrência de fenômenos climáticos, como *La Niña* e *El Niño*, para explicar em parte os efeitos das mudanças abruptas nos padrões históricos (Loon *et al.*, 2016). Invernos mais severos no hemisfério norte, verões mais secos e quentes nos países tropicais e temperaturas recordes em ambos os polos têm lançado luz sobre os efeitos presentes e futuros das mudanças climáticas. Além da questão climática, esforços têm sido direcionados a responsabilidade dos governos em enfrentar tais mudanças e novas formas de governança dos recursos hídricos colocam proeminência no papel de diversos atores dentro destas arenas de ação.

A maior ocorrência de eventos climáticos extremos, como enchentes e secas, tem colocado à prova a capacidade dos gestores em lidar com os impactos econômicos, sociais e ambientais destes eventos em um ambiente cada vez mais complexo. Grandes conglomerados urbanos ainda têm dado enfoque às soluções oriundas da grande engenharia para tentar regularizar a oferta de água, seguindo as prescrições de políticas que já demonstram sinais de esgotamento (Bakker, 2000). O conhecimento acumulado sobre os possíveis limites locais e globais dos sistemas socioecológicos complexos tem demonstrado que certas partes do globo enfrentarão cada vez mais eventos extremos. Cientistas mais céticos afirmam que talvez já se atingiu algum ponto limite, onde não será mais possível lidar com as questões climáticas de uma forma linear e previsível (Hill e Nathan, 2013). Sendo assim, faz-se necessário desenvolver métodos e práticas de gestão que sejam capazes de lidar com a incerteza proveniente de tais sistemas

complexos de uma forma mais adaptativa, aumentando a resiliência de tais sistemas (Folke *et al.*, 2005; Olsson, Folke e Hughes, 2008).

Problemas relacionados à governança dos recursos hídricos podem ser vistos como *wicked problems*<sup>1</sup>, no qual as decisões são tomadas em um cenário de profundas incertezas (Lach, Rayner e Ingram, 2005). Potencialmente os impactos das mudanças climáticas afetarão não apenas a infraestrutura hídrica, mas também as instituições que a regulam (agências governamentais, comitês de bacias e usuários). O estudo e análise da governança dos recursos hídricos busca olhar as amplas categorias de regras, normas, frameworks de política, dentro das quais as instituições operam. As instituições e seus arcabouços institucionais precisam responder através de mudanças e inovações, mas também necessitam um grau maior de adaptabilidade para gerenciar a incerteza fundamental das mudanças climáticas (Hill e Nathan, 2013).

Muito além da visão tradicional de que a gestão da água é apenas uma questão técnica ou natural, hoje grande ênfase é dada às questões relacionadas à governança. A governança dos recursos hídricos não é uma tarefa simples, especialmente em grandes conglomerados urbanos e regiões com baixa disponibilidade hídrica. Uma boa governança envolve a reunião de conhecimento a partir de fontes variadas em novas práticas, com a incorporação de diversos atores e redes. No caso de sistemas sócio ecológicos complexos, novos conhecimentos, práticas e entendimentos sobre o processo e variáveis dentro dinâmica dos ecossistemas complexos são necessários, com o objetivo de sustentar a resiliência de modo a responder às mudanças bruscas e imprevisíveis. É necessário o desenvolvimento de uma "*governance that accounts for uncertainty, rather than seeking further technological means to constrain it*" (Cosens e Williams, 2012, p. 1)

A crise hídrica que a Região Metropolitana de São Paulo enfrentou entre 2013 e 2015 pode ser vista sob diversos prismas. Os meteorologistas a investigaram como um

---

<sup>1</sup> "The importance of the socio-cognitive dimension is directly related to the fact that climate change adaptation is a so-called 'wicked' problem, characterized by complexity, conflicting interests and an unpredictable future. Hence, to achieve institutional adaptation, certain elements need to be focused upon, including adequate access and distribution of information, collaboration in terms of public participation and sectoral integration, flexibility and openness for experimentation." (Huntjens *et al.*, 2011, p. 160)

evento climático extremamente raro, discutindo sua previsibilidade e estacionariedade. Os economistas geralmente olham sob a ótica da eficiência, regulação, de investimentos em capital e infraestrutura e da privatização/reestatização das empresas de água (a depender do viés ideológico). Os cientistas sociais a observaram mais através do processo político e relações de poder. Outros apontam os processos de descentralização e mudanças no modelo de gestão dos recursos hídricos, como a privatização de empresas do setor de saneamento, como fatores centrais que explicam a insegurança hídrica e o descaso com questões relacionados ao saneamento. Pesquisadores ligados às ciências naturais e ecologia destacam a deterioração de características biofísicas e ecológicas dos sistemas naturais na provisão da água. Urbanistas podem analisar a partir dos movimentos de ocupação desenfreado do solo e processos descontrolados de urbanização e concentração territorial. Bakker (2000), por exemplo, sustenta a tese de que, em alguns casos, as crises de abastecimento causadas por eventos extremos são produtos do próprio modo de governança dos recursos hídricos, em uma relação entre ideologia, gestão da água, produção da natureza e regulação ambiental (Bakker, 2000). Em suma, definir o escopo da análise se configura como um primeiro desafio dada a complexidade da questão. Ao adotar uma abordagem holística e baseada em um pluralismo metodológico, busca-se analisar a complexidade da governança dos recursos hídricos de uma forma distinta da adotada na teoria econômica tradicional.

Crises são importantes testes de resistência dos sistemas de governança de qualquer área, colocando à prova a capacidade adaptativa de seus componentes, testando seus limites e demonstrando seus gargalos, por vezes desconhecidos durante períodos de estabilidade (Bakker, 2000; Fullerton, 2009). Quando relacionados aos recursos hídricos, podem provocar crises hídricas persistentes, demonstrando falhas institucionais e de infraestrutura em lidar com os novos desafios colocados pelas mudanças climáticas. Eventos extremos podem revelar mais informações do que períodos de estabilidade pois ativam atores distintos e outros mecanismos. Configura-se, portanto, como cenário ideal para entender as causas primárias de um determinado problema e suas consequências (Flyberg, 2010).

Do ponto de vista político, crises podem ser enquadradas de diversas formas. Muitos atores, coalizões e tomadores de decisão concentram seus esforços para colocar

suas agendas em evidência. No entanto, como demonstrado por Kindgon (1984), apenas em determinadas situações há a confluência das variáveis necessárias para a criação de uma janela de oportunidade para a modificação política. Crises e eventos isolados raramente colocam determinada agenda em evidência por si só, mas podem criar uma atmosfera favorável quando persistem por longos períodos. Em sistemas e ambientes complexos, como sistemas socioecológicos, podem promover um *momentum* para mudança institucional e política que não seria possível atingir durante períodos normais ou de estabilidade. No caso da presente tese, entender como a crise hídrica foi enquadrada pelos *stakeholders* é crucial para entender as soluções e o caminhos propostos (*pathways*), uma vez que os atores analisam e circunscrevem as soluções aos problemas baseadas em seus modelos mentais, ideologias e credos (Leach, Scoones e Stirling, 2010; Wise *et al.*, 2014). Os atores podem enquadrar determinado assunto para advogar em prol de determinadas soluções e caminhos, limitando as opções disponíveis. Através dos processos políticos, atores usam seu poder para selecionar que aspectos do problema focar e quais devem ser deixados de lado. Portanto, como cada problema é definido, enquadrado e representado pode afetar os resultados de políticas (Lemos, 1998).

Sendo assim, a questão geral que esta tese busca responder é se a atual governança hídrica brasileira é capaz de garantir a segurança hídrica frente aos eventos climáticos extremos? Como hipótese de trabalho, afirma-se que somente com uma governança policêntrica pode-se vislumbrar o atingimento da capacidade adaptativa do sistema e garantia da segurança hídrica. Para tanto, analisaremos a crise hídrica vivenciada pela Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) como estudo de caso longitudinal. De forma análoga, deve-se compreender se os processos de descentralização e arranjos institucionais vigentes são realmente efetivos na gestão dos recursos hídricos perante tal cenário. A análise em um momento pós-crise de abastecimento urbano em algumas das bacias selecionadas auxiliou a revelar conflitos e gargalos que estavam escondidos ou eram desconhecidos de seus gestores e *stakeholders*.

Mais do que resultado exclusivamente circunstancial de um evento climático extremo, as evidências demonstram que a “crise hídrica” enfrentada por São Paulo é

resultante de um conjunto de falhas de governança dos recursos hídricos, onde os processos de descentralização da gestão dos recursos hídricos não foram capazes de aumentar a capacidade adaptativa dos recursos hídricos e contribuem de forma sistemática para um processo contínuo de produção de escassez. Nesse sentido, ao analisar a forma como as diferentes formas de poder estão configuradas, lança-se luz sobre um tema que é muito citado, mas pouco explorado, na literatura sobre descentralização e governança hídrica. Desta forma caracteriza-se este processo não como uma crise hídrica isolada e imprevisível, mas como uma crise de abastecimento urbano resultante do conflito entre usos distintos de água, que teve como gatilho um período de escassez de chuvas. Portanto, a crise nos recursos hídricos brasileiros é uma situação permanente, refletida na escassez hídrica relativa e dos problemas ainda persistentes, seja por questões qualitativas e quantitativas, seja pela questão de distribuição desigual dos recursos hídricos no território brasileiro. Quando adicionamos uma camada a mais de complexidade neste cenário, como as mudanças climáticas e a não-estacionariedade dos padrões climáticos do passado, é importante compreender como os sistemas de governança respondem a estes processos disruptivos.

Do ponto de vista institucional e político, buscou-se compreender se houve mudanças significativas na forma de gerir os recursos hídricos posteriormente a esta crise. Caso positivo, que tipo de mudanças institucionais ocorreram e quais atores bloquearam ou facilitaram essa mudança institucional. O levantamento de como estes atores se organizaram e que tipos de estratégias e recursos utilizaram e as narrativas que utilizaram nos ajuda a entender como a agenda foi moldada para o enfrentamento deste processo.

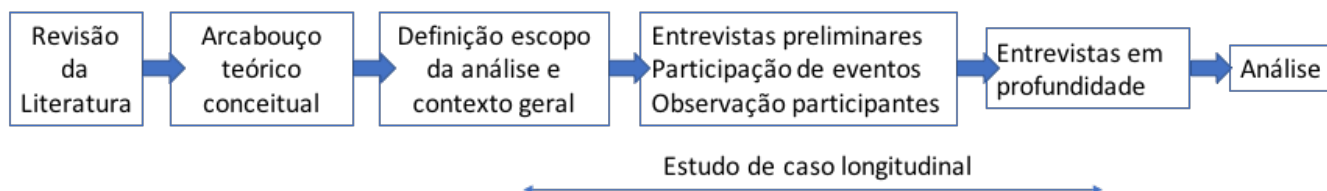
A tese está dividida em cinco capítulos, além desta introdução que apresenta brevemente os procedimentos metodológicos utilizados na tese. O segundo capítulo, Recursos hídricos e suas múltiplas dimensões, faz uma caracterização dos recursos hídricos de uma forma holística. Elaborar uma análise que não leve em consideração a complexidade inerente na gestão dos recursos hídricos e suas diversas implicações (ecológicas, econômicas e institucionais), reduziria o poder explicativo desta tese. Ao adentrar em terrenos que não são habitados por economistas, nos deparamos com a complexidade e o caráter multi-escalar da água que uma análise apenas econômica

talvez não fosse suficiente. O terceiro capítulo, ao analisar a evolução do modo em que os recursos hídricos têm sido gerenciados ao longo do tempo, busca demonstrar o estado da arte da literatura científica e as implicações dos *frameworks* e teorias no processo de tomada de decisão e como tais processos resultam (ou não) em uma mudança institucional na governança dos recursos hídricos. No quarto capítulo, buscou-se sintetizar quais são os elementos necessários para o desenvolvimento de uma governança dos recursos hídricos adaptativa, colocando grande ênfase no conceito de governança policêntrica. No quinto capítulo apresenta-se o arcabouço institucional e marco regulatório da governança dos recursos hídricos no Brasil. Ao demonstrar a evolução institucional desta governança, busca-se lançar luz frente aos limites e gargalos apresentados em períodos de crise. No sexto capítulo adentra-se no ponto focal de análise desta tese, apresentando os antecedentes desta crise, seus atores e as respostas dos sistemas de governança frente a este evento. Sob uma perspectiva institucional mais inclinada para a análise política (*policy analysis*), foca-se em três eixos centrais para explicar a crise hídrica: i) a disputa ao redor da “narrativa da crise”; ii) as assimetrias de poder entre os atores na atual governança como elementos disruptivos da governança policêntrica; iii) a relação entre os princípios de uma governança sistêmica e a capacidade adaptativa no caso dos recursos hídricos de São Paulo.

## 1.1 Metodologia de pesquisa

Para o desenvolvimento desta tese, utilizou-se principalmente uma abordagem qualitativa. Alguns elementos centrais estruturam a pesquisa desta tese. Primeiramente, se faz a definição da pergunta e escolha de um método hipotético-indutivo. A base documental principal contou com relatórios, artigos, atas, documentos, projetos de lei, entre outros.

Figura 1 - Procedimento metodológico



Fonte: Elaboração própria

A combinação de métodos como entrevistas, *surveys* e observação entre tempos e lugares distintos tem por objetivo coletar dados sobre o objeto e as múltiplas perspectivas em contextos diferentes. Segundo SAGE (2010), é uma técnica que vem ganhando proeminência recentemente. Para ganhar uma imagem mais completa de uma perspectiva de um participante, o pesquisador pode usar uma combinação de entrevista presencial e entrevistas com questões estruturadas, técnicas que gerariam dados diferentes, mas complementares.

Documentos são como condutores de comunicação entre o escritor e o leitor, que contem mensagens significativas, mas possuem uma relação dual com a atividade humana. Primeiro, podem interagir com os atores como receptáculos (de instruções, obrigações, contratos, desejos, respostas, etc.). Segundo, eles podem possuir efeitos transformadores maiores, ao entrarem como agentes transformadores por si só, uma vez que possuem efeitos maiores mesmo após a dissolução de seus criadores.

A análise de conteúdo como técnica de pesquisa já é um ramo consolidado. Pode partir de análise mais simplistas, através da contagem de frases e palavras bem como abordagens mais sofisticadas. Estas usam estratégias de análises derivadas da



transcrição de discursos – envolvendo esquemas de codificação temáticas baseadas nas abordagens relacionadas à “*grounded theory*”. Foucault, por exemplo, utilizava a análise de discurso para entender como um conjunto de ideias e conceitos na ciência e na cultura diária tendem a modelar determinados modos de ver o mundo. As “formações discursivas” são ligadas a formas específicas de práticas sociais. Foucault argumentava que o que é escrito está inexoravelmente amarrado ao que é feito. Há, portanto, uma conexão entre documentos e seus conteúdos, ação prática e lugares de ação, que expressam aspectos da formação discursiva.

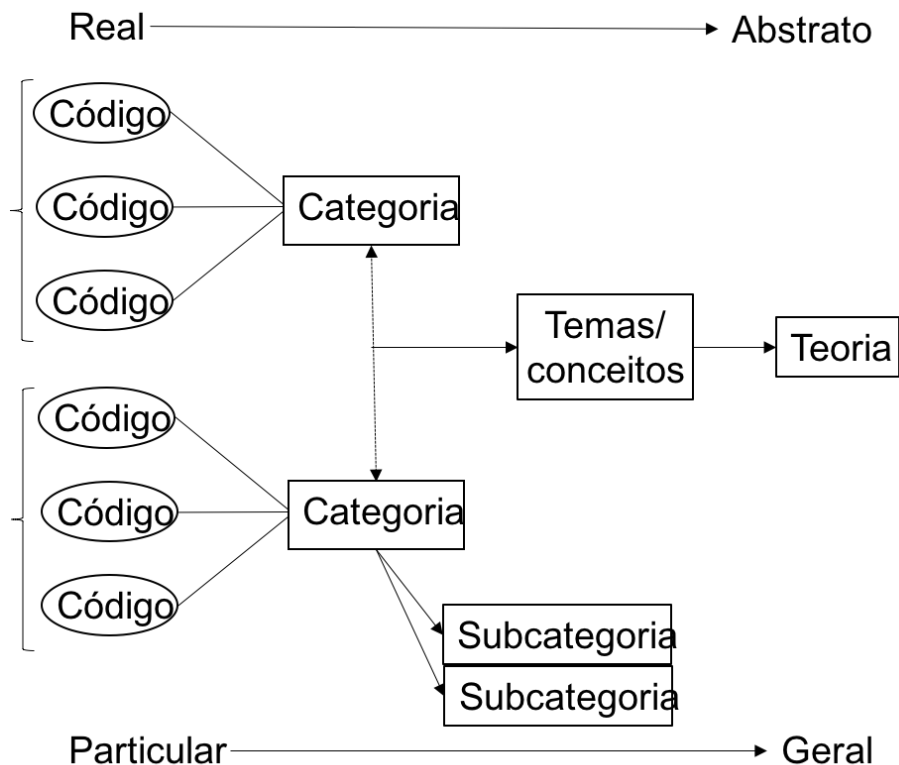
Uma outra forma de visualizar os documentos e seus atores produtores é enxergá-los como tópicos. Que tipos de operações técnicas e conceituais se torna envolvidas na sua produção? Que conjunto de pressupostos está em jogo para atingir o resultado? Portanto, os documentos, relatórios e demais produções técnicas refletem não só o caráter objetivo, mas também pressupostos subjetivos de como a prática social é vista, entendida e reproduzida pelos atores sociais que os produzem.

Os documentos foram organizados, classificados, codificados e analisados com a ajuda do software nVivo<sup>2</sup>. O processo de codificação seguiu as recomendações de Saldaña (2009) em dois ciclos de códigos efetuadas pelo autor da tese.

---

<sup>2</sup> Há diversos softwares que auxiliam o processo de codificação de materiais de múltiplas fontes e formatos, como Atlas, MaxQda e NVivo. NVivo é um software que suporta métodos qualitativos e variados de pesquisa, auxiliando na tarefa de codificação de fontes variáveis de pesquisa. Além da codificação, o software auxilia na elaboração de teorias mais robustas, ao possibilitar o cruzamento de dados e informações entre as diferentes fontes, facilitando o processo de triangulação e preponderância da evidência. Maiores informações em <http://www.qsrinternational.com/>

Figura 2 - Processo de codificação e geração de teoria.



Fonte: Adaptado de Saldaña (2009)

Para avaliar a proeminência de um assunto, utilizamos a classificação utilizada por Kingdon (2003) que divide a intensidade através da espontaneidade e quantidade de vezes em que determinado conjunto de ideias foi citado por diferentes atores:

1. Muito proeminente: mencionado espontaneamente.
2. Muito proeminente: em resposta a uma questão.
3. Proeminente: mencionado espontaneamente.
4. Proeminente: em resposta a uma questão.
5. Pouco proeminente: mencionado espontaneamente.
6. Pouco proeminente: em resposta a uma questão.
7. Nunca mencionado.

Com isso, foi possível analisar quais são os padrões disseminados pelos atores através de documentos, entrevistas e artigos, buscando entender as tensões, diferenças e semelhanças entre os diversos atores e suas propostas. A matriz resultante da análise

distribuição e frequência dos códigos possibilita uma visão comparativa mais precisa e robusta (Saldaña, 2009).

## **1.2 O estudo de caso como método**

De acordo com a definição de Webster (2009), o estudo de caso é uma análise intensiva de uma unidade individual (como uma pessoa ou comunidade) estressando os fatores de desenvolvimento em relação ao ambiente. Para Sage (2009), o estudo de caso é uma abordagem de pesquisa de um ou alguns exemplos de um fenômeno que são estudados em profundidade. Ao contrário do que o conhecimento convencional prega, como o *Penguin Dictionary of Sociology*, o estudo de caso não é apenas relevante para os estágios iniciais da pesquisa e pode prover dados e informações confiáveis.

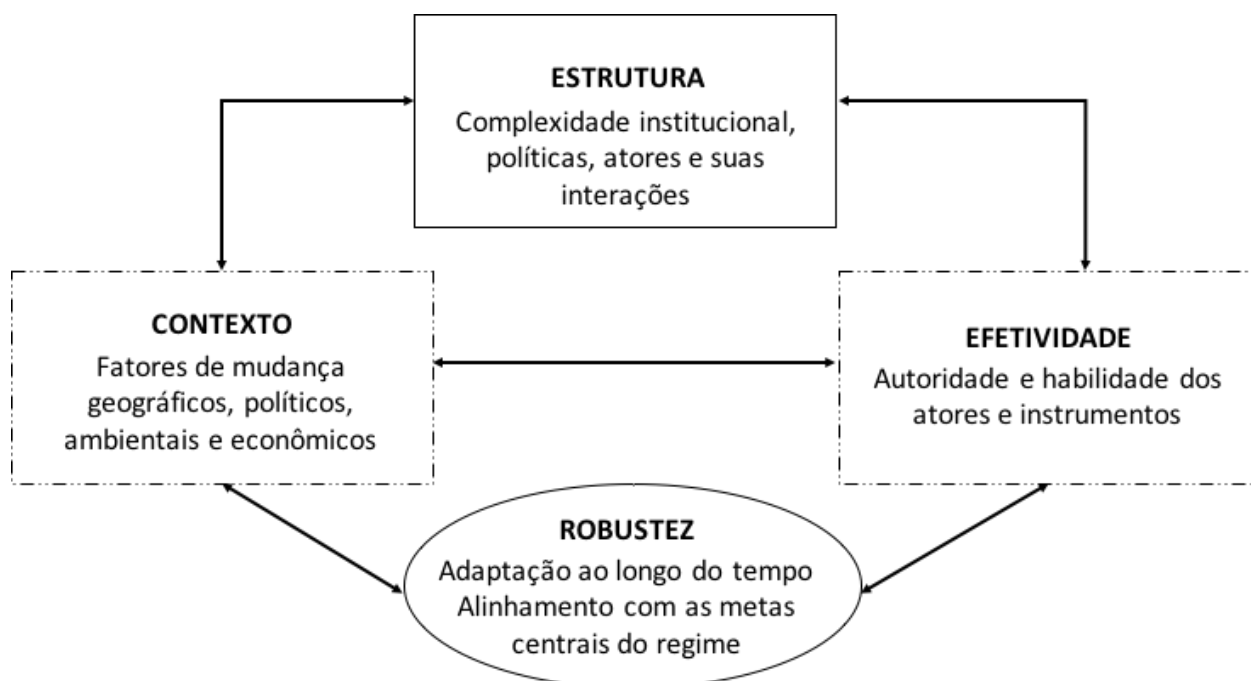
Flyvbjerg (2006) desmonta alguns mitos e interpretações errôneas sobre este método. O primeiro é de que teorias gerais são mais valiosas do que conhecimentos de casos concretos, argumentando que uma vez que não há uma teoria preditiva em ciências sociais, muito da pesquisa qualitativa em um determinado contexto possui seu valor. Um segundo mito é de que como a generalização seria um atributo a ser buscado, não se pode criar generalizações com base em um número pequeno de amostra  $n$ . Segundo Flyvbjerg, lembrando Mark Blaug, os economistas devotam muito tempo para a criação de modelos generalizáveis, mas praticam uma outra forma de ciência<sup>3</sup>. Um terceiro equívoco seria afirmar de que o estudo de caso é útil apenas para a geração de hipóteses, mas isso varia de acordo com o método de seleção dos estudos de caso. A seleção de estudo de caso de um evento extremo, por exemplo, serve geralmente como forma de obtenção de informações não passíveis de serem observados em situações normais. De acordo com o autor, tal escolha serve principalmente “*to understand the limits of existing theories and to develop new concepts, variables, and theories that are able to account for deviant cases*” Flyvbjerg (2006:11).

---

<sup>3</sup> Nas palavras do autor: “Mark Blaugh has demonstrated that while economist typically pay lip service to the hypothetico-deductive model and to generalization, they rarely practice what they preach in actual research” (Flyvbjerg, 2006:10).

Uma preocupação constante na literatura metodológica é de que o estudo de caso inerentemente estaria contaminado por um viés de confirmação do pesquisador, com uma tendência de confirmação das premissas e noções já estabelecidas *ex-ante*. Flyvbjerg (2006) afirma que o estudo de caso possui seu rigor de modo diferente, tendo a vantagem da proximidade com seu objeto, o que possibilitaria “*close in on real-life situations and test view directly in relation to phenomena as they unfold in practice*” (Flyvbjerg, 2006:12).

Figura 3 – Esquema conceitual



Fonte: Adaptado de Morrison (2018).

Em linhas gerais, esta tese foi estruturada conforme o modelo esquemático representado na Figura 3. A estrutura do sistema de governança pode ser analisada através da forma como os atores interagem e navegam dentro desta complexidade institucional. Tal estrutura é afetada de forma decisiva pelo contexto onde está inserida, que são muitas vezes considerados fatores exógenos (geográficos, políticos, ambientais e econômicos), mas que possuem influencia direta também na robustez e efetividade

dos sistemas de governança. A robustez (ou resiliência) deste sistema é importante para a sobrevivência e adaptabilidade dos recursos naturais e sociedade frente aos grandes causadores de mudanças (com destaque para as mudanças climáticas). Tudo isso obviamente pode ser mensurado (de forma quantitativa ou qualitativa) através da efetividade desse sistema de governança. Apesar de desejável, não se empregou uma análise empírica quantitativa da eficiência dos sistemas de governança frente aos eventos extremos.

### **1.3 Identificação dos Atores**

Na medida em que a situação dos reservatórios do Sistema Cantareira começou a dar sinais de alertas, a cobertura da mídia também foi crescendo. A identificação dos atores relevantes foi feita inicialmente através da sistematização dos atores que possuem papéis determinados oficialmente na gestão dos recursos hídricos (conforme demonstrado no Anexo). A participação presencial, como espectador, de diversos eventos, reuniões, seminários e audiências públicas que versavam sobre o tema permitiu realizar esse mapeamento de forma mais coesa e de realizar pequenas entrevistas informais com diferentes atores. Através da técnica *snowball*<sup>4</sup> (bola-de-neve) os atores eram estimulados a citar pessoas que deveriam ser consultadas/entrevistadas sobre assuntos relacionados a crise hídrica.

Foram realizadas 22 entrevistas em profundidade com os atores considerados essenciais e que possibilitassem uma representatividade da amostra das instituições relacionadas aos recursos hídricos em São Paulo. Todas as entrevistas foram transcritas e codificadas com o objetivo principal de triangular as informações prestadas pelos entrevistados. Alguns atores foram entrevistados em uma segunda rodada de entrevistas, após a “superação” da crise hídrica, como forma de avaliar os resultados obtidos por suas redes e uma análise crítica dos caminhos tomados pelas movimentações. A observação de participantes em eventos, reuniões e atos também foi

---

<sup>4</sup> A técnica envolve perguntar aos atores por novos atores a serem entrevistados até que não surjam mais nomes novos ou que exista um número significativo para a amostra escolhida (Vaccaro, Smith e Aswani, 2010)

utilizada como fonte de captação de dados. A relação de entrevistas se encontra no Anexo, com a ausência dos nomes dos entrevistados como forma de garantir o sigilo da fonte.

## 2 Recursos hídricos: uma governança de múltiplas dimensões

*“Whiskey is for drinking, water is for fighting”*  
(Mark Twain)

A demanda crescente por mais água demonstra que a escassez hídrica pode ser uma ameaça global ainda mais incisiva. Se anteriormente tal agenda e impactos se limitavam a arenas de tomada de decisão locais, hoje há um reconhecimento crescente do potencial impacto que crises hídricas possuem sobre sociedades e economias. Em um relatório recente sobre riscos globais, o Fórum Econômico Mundial elenca a crise hídrica como o maior risco global potencial (World Economic Forum, 2015). O aumento sem precedentes da população mundial, a rápida mudança nos padrões de consumo, e o aumento das áreas irrigadas devido a uma maior demanda por alimentos, incrementam a necessidade por água a uma taxa elevada (Mekonnen e Hoekstra, 2016). Por outro lado, a deterioração dos mananciais por processos de poluição, a disputa e conflitos pelo uso e as variabilidades hidrológicas pressionam a oferta de modo significativo. Do ponto de vista global, a escassez hídrica é um processo de desequilíbrio temporal e geográfico entre a disponibilidade hídrica e sua demanda.

Iniciativas como a Agenda 21 reuniram esforços, mas ainda não há uma definição clara e compartilhada sobre os problemas hídricos globais comuns. Há heterogeneidade de problemas em diferentes partes do mundo, variando conforme as características biofísicas, políticas e econômicas. Nos países em desenvolvimento os problemas geralmente estão relacionados ao acesso a saneamento e água potável. Nos países desenvolvidos há um foco maior nos problemas de poluição, qualidade e padrões. A relação ainda incerta entre recursos hídricos e mudanças climáticas, perda da biodiversidade e desmatamento resultam em falta de consenso sobre como enfrentar o problema. Como ainda lutam para entrar na agenda política principal, aliado a ausência de definição clara como problemas comuns, reflete na falta de uma governança global específica para os recursos hídricos.

Alguns estudos em escala global tentam traçar um panorama da real dimensão da escassez hídrica severa sobre a população (Grey *et al.*, 2013; Hoekstra *et al.*, 2012; Mekonnen e Hoekstra, 2016). Tais estimativas variam de acordo com as métricas e

metodologias utilizadas e, obviamente, não dão conta da complexidade local. Os resultados variam cerca de 1,7 a 4 bilhões de pessoas que estão sob ameaça real da escassez hídrica (**Error! Reference source not found.**). Um dos estudos mais recentes avalia a escassez hídrica comparando o fluxo mensal de água superficial e subterrânea que é retirada e não retorna devido a processo de evapotranspiração ou incorporação em produtos<sup>5</sup> (Mekonnen e Hoekstra, 2016). Analisando o comportamento desse índice ao longo do ano chega-se à conclusão de que 4 bilhões de pessoas (2/3 da população mundial) passam por algum tipo de escassez hídrica severa em pelo menos parte do ano. O resultado é bem mais pessimista do que os estudos anteriores, principalmente por levar em consideração os fluxos ecológicos necessários para sustentar os ecossistemas e pela desagregação em base mensal. Quando contabilizados em maior escala geográfica, em base anual e sem tais fluxos, os resultados são bem distintos.

Quadro 1 - Diferentes abordagens para a escassez hídrica global

<b>Estudo selecionado</b>	<b>Métrica de uso hídrico</b>	<b>Métrica disponibilidade hídrica</b>	<b>Limite para escassez hídrica severa</b>	<b>População sob escassez hídrica severa</b>
Kummu et al (2005)	Tamanho da população	Escoamento natural	<1000m <sup>3</sup> /hab ano	2.3 bi
Islam et al (2000)	Tamanho da população	Escoamento natural e real	<1000m <sup>3</sup> /hab/ano	1.8-3.1 bi
Hanasaki et al (1995)	Captação	Escoamento real menos fluxo ambiental	Retirada de água / demanda < 0.5	2.1bi
Alcamo et al (1995)	Captação	Escoamento natural	Retirada de água / disponibilidade > 0.4	2.3 bi

<sup>5</sup> Também conhecida como *blue water footprint*.



Oki et al (1995)	Captação	Escoamento natural	Retirada de água / disponibilidade > 0.4	1.7-2.7 bi
Oki & Kanae (1995)	Captação	Escoamento real	Retirada de água / disponibilidade > 0.4	2.4 bi
Vörösmarty et al (2010)	Captação	Escoamento real	Retirada de água / disponibilidade > 0.4	1.8 bi
Wada et al (2010)	Consumo	Escoamento real	Consumo de água / disponibilidade > 0.4	1.7-1.8 bi
Hoekstra et al (2012)	Consumo	Escoamento natural menos fluxo ambiental	Consumo de água / disponibilidade > 2	2.7 bi
Mekonnen & Hoekstra (2016)	Consumo	Escoamento real menos fluxo ambiental	Consumo de água / disponibilidade > 2	4 bi

Fonte: Adaptado de Mekonnen e Hoekstra (2016)

A água possui múltiplas funções em diferentes sistemas sociais e ecológicos, sendo que cada uma destas funções está inserida dentro de uma miríade de significados, usos e valores. É concomitantemente um bem econômico, um bem público e privado, uma referência cultural ou religiosa, um insumo básico para a vida e atividades econômicas, uma necessidade biofísica imprescindível para animais, sociedade e ecossistemas. De certa forma, é a última fronteira do capitalismo (Bakker, 2000).

## 2.1 Aspetos biofísicos

O Brasil possui a maior fonte de águas superficiais e subterrâneas do mundo. No entanto, a distribuição deste fluxo é espacialmente desigual e concentrada em algumas regiões. O escoamento nacional médio de 260.000 m<sup>3</sup>/s sendo que 80% deste montante

está concentrado na Amazônia. Em termos de disponibilidade hídrica superficial o fluxo total chega a 78.600 m<sup>3</sup>/s, sendo que se concentra 65.617 m<sup>3</sup>/s na região amazônica (ANA, 2016). Da mesma forma, mais de 65% da precipitação anual está localizada na região norte, onde vive apenas pequena parte da população. A região sudeste, por sua vez, recebe cerca de 7% da precipitação total enquanto concentra quase 40% da população (Getirana, 2015). A variação da precipitação do ano hidrológico<sup>6</sup> anual possui um caráter recorrente, com variabilidade média de 15% no Sudeste, mas que pode chegar até 50% no semiárido. Com a intensificação das mudanças climáticas, possivelmente haverá mudanças significativas no regime de chuvas no país (Nobre *et al.*, 2016). Chuvas mais frequentes no Sul e Sudeste, com maior intensidade, bem como secas no Nordeste de maior severidade, deverão ser o novo padrão nos próximos anos (ANA, 2017).

No que tange ao abastecimento urbano, foco maior desta tese, grande parte dos municípios brasileiros é abastecido por mananciais superficiais (47%), seguido de captação subterrânea (39%) e abastecimento misto (14%) (ANA, 2010). O Brasil possui 19.361 reservatórios artificiais, com seu período de intensificação a partir dos anos 1960. O Sistema Interligado Nacional (SIN) possui 151 reservatórios integrantes, com volume útil de aproximadamente 600 bilhões de m<sup>3</sup>, mas deste montante quase 90% são de uso do setor elétrico. No estado de São Paulo, mais de 50% dos municípios são abastecidos por águas subterrâneas (ANA, 2016).

Os sistemas produtores de água são compostos por unidades produtoras individuais<sup>7</sup> que captam, tratam, transportam e distribuem água dos mananciais (superficiais ou subterrâneos), podendo operar de forma isolada (responsáveis pelo abastecimento de apenas um município) ou integrada (responsável por mais de um município). A maioria das cidades brasileiras é abastecida por sistemas isolados (86%), sendo 44% utilizando água subterrânea e 56% de forma superficial. Apesar de apenas 14% das cidades serem parte de sistemas integrados, abastecem cerca de 78 milhões de pessoas, principalmente nas grandes regiões metropolitanas. No total, a capacidade

---

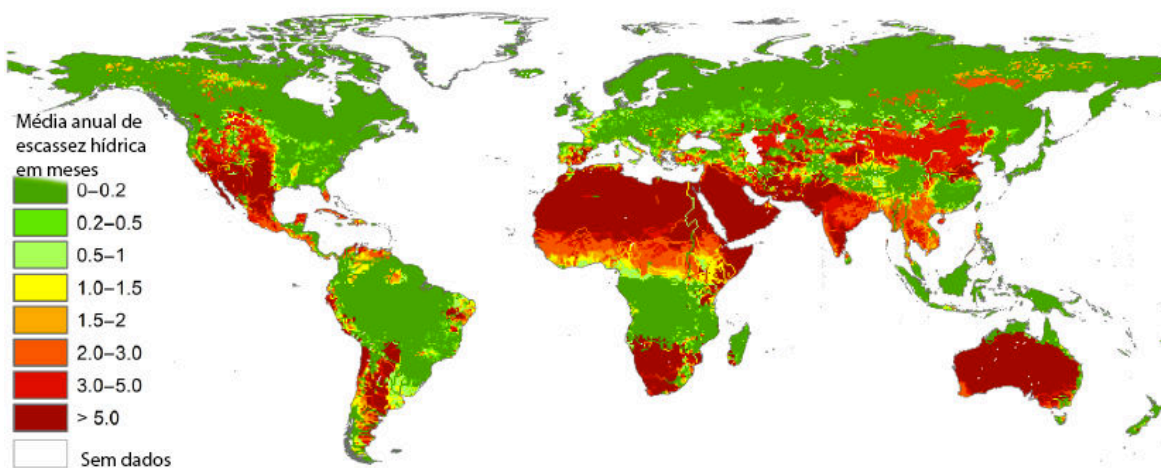
<sup>6</sup> O ano hidrológico compreende 12 meses entre o período úmido e o fim do período seco (ANA, 2017)

<sup>7</sup> As unidades de produção são infraestruturas físicas com determinada função especializada, como captação, estações elevatórias, adutoras, estações de tratamento.

total de captação brasileira é de 587 m<sup>3</sup>/s, com grande parte deste montante na região Sudeste (ANA, 2010).

As ameaças e pressões aos recursos hídricos são oriundas de diversas fontes e variam de acordo com a escala. Do ponto de vista local, processos de poluição dos mananciais e ausência de saneamento adequado podem ser configurados como principais fatores de ameaça. Em escala regional, o uso e manejo inadequado do solo em extensas áreas podem provocar alterações nos processos ecológicos dos ecossistemas, alterando o ciclo hidrológico regional. Do ponto de vista global, as mudanças climáticas afetarão de forma significativa a provisão dos recursos hídricos (IPCC, 2014).

Figura 4 – Escassez hídrica mensal ao redor do mundo

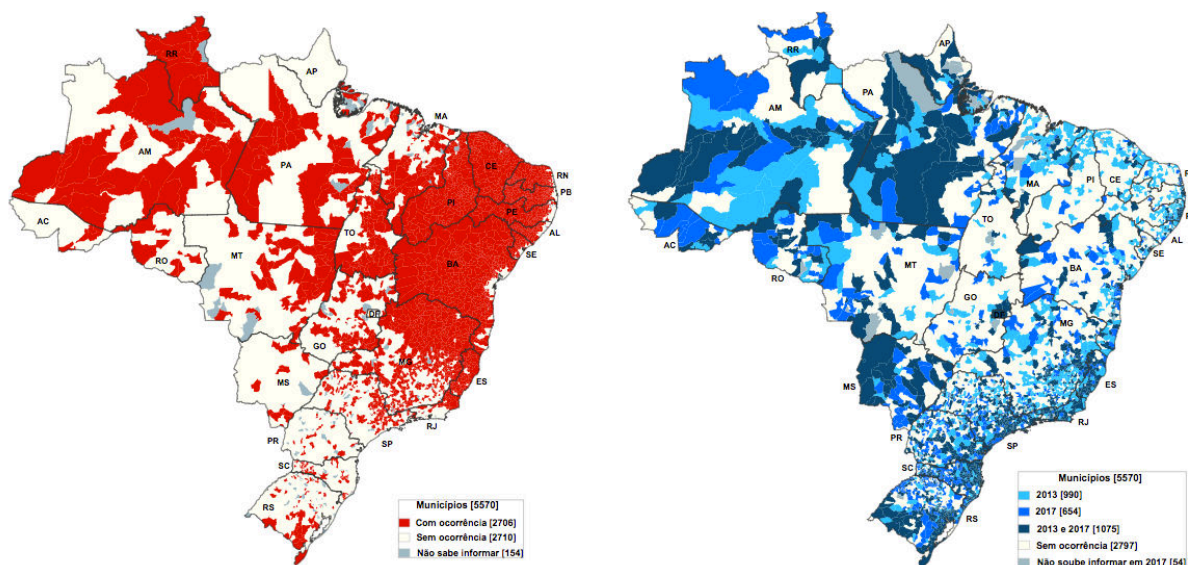


Fonte: Mekonnen & Hoekstra (2016, p. 2)

Um dos grandes desafios ao lidar com processos de escassez hídrica é entender a dinâmica do processo. Um estudo recente estima que cerca de 4 bilhões de pessoas estão em regiões com uma variabilidade hídrica com algum tipo de escassez hídrica, conforme ilustrado na Figura 4 – Escassez hídrica mensal ao redor do mundo (Mekonnen e Hoekstra, 2016). Outras pesquisas traçam novos horizontes na gestão de secas, reconhecendo que a dinâmica inerente ao Antropoceno exige um esforço para repensar nossa abordagem frente a tais problemas. Para Loon *et al.* (2016), a abordagem tradicional (unidirecional) de fenômenos de seca pode levar a conclusões precipitadas sobre a natureza do fenômeno, podendo causar ainda resultados pouco adequados à

complexidade do problema. A gestão da escassez seria ineficiente devido ao não-reconhecimento das relações de *feedback* entre as atividades humanas e os processos hidrológicos. Com o possível aumento na frequência de secas persistentes ao redor do mundo, deve-se considerar as mudanças causadas principalmente por fatores antropogênicos, destacando-se as alterações de uso do solo que afetam diretamente os processos hidrológicos (evapotranspiração, infiltração, reserva e escoamento superficial de água). Levantamento recente feito pelo IBGE (2018) demonstra a escala dos eventos extremos relacionados aos recursos hídricos. Entre 2013 e 2017, 2706 municípios (48,6% do total) foram atingidos por secas (Figura 5) e 1729 municípios (31% do total) reportaram problemas com alagamentos.

Figura 5 - Ocorrência de secas e alagamentos nos municípios brasileiros

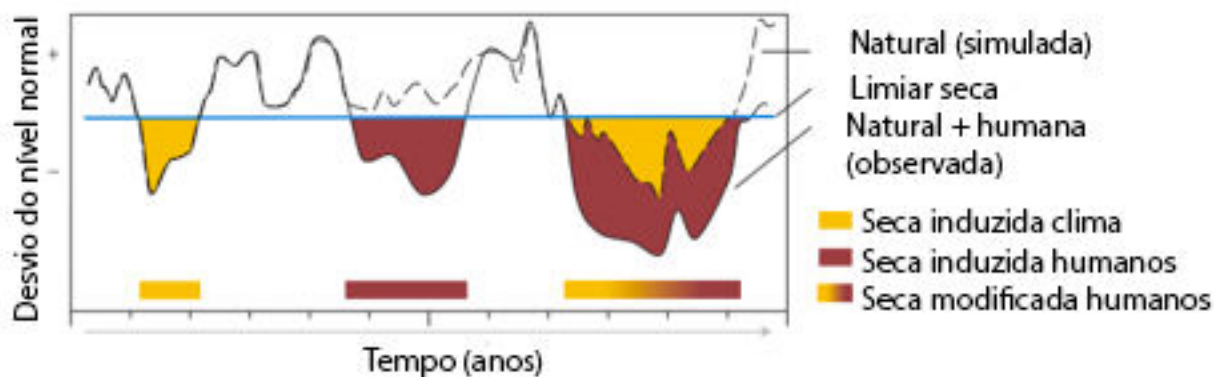


Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2018)

Segundo Srinivasan *et al.* (2012), a escassez hídrica pode ser considerada como a maior crise do século 21, mas ainda é difícil mensurar a natureza desta crise em escala local. De forma geral, os estudos de casos identificados pelos autores demonstram que há diferentes resultados que podem ser agrupados em seis síndromes: depleção de aquíferos, destruição ecológica, conflitos movidos pela seca (*drought-driven*), necessidades de subsistência não atendidas, recursos capturados pela elite local e realocação hídrica para a natureza. Concluem afirmando que três características causam preocupação especial: 1) a insustentabilidade, representada pelo declínio no estoque de

água ou função ecossistêmica que pode resultar em um declínio no longo prazo; 2) vulnerabilidade, com alta variabilidade na disponibilidade do recurso combinado com estratégia inadequada de enfrentamento do problema, levando a ameaças ao bem-estar; e 3) escassez crônica, com acesso inadequado persistente e, portanto, baixos níveis de bem-estar humana (Srinivasan *et al.*, 2012).

Figura 6 – Cenários de secas induzidas por clima ou humanos



Fonte: Loon et al (2016)

A correta identificação das prováveis causas da seca é importante para a escolha adequada dos tipos de ferramentas, políticas e medidas de adaptação ou mitigação que devem ser levadas em consideração para o enfrentamento do problema. Para tanto, a redefinição conceitual da seca pode ajudar no enfrentamento e em medidas adaptativas mais adequadas. Loon *et al.* (2016) elabora um *framework* que amplia o conceito entre três tipos de seca: induzida por fatores climáticos, induzida por fatores humanos, ou modificada por fatores humanos (Figura 6). Ao comparar cenários hipotéticos através de modelagem computacional dos níveis de água que são influenciados por fatores humanos e naturais, concluem que no caso de secas modificadas por fatores humanos a situação pode ser agravada ainda mais se comparada à situação de seca natural (Loon *et al.*, 2016). Esta situação tenderá a se agravar mais, aumentando de forma radical o desafio de gestão dos regimes hídricos, com o possível impacto das mudanças climáticas e intensificação da ocorrência de eventos extremos.

### 2.1.1 Mudanças climáticas e eventos extremos

Em seu último relatório de avaliação, o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) não deixa dúvidas quanto à existência de um processo de aquecimento global

intensificado nos últimos anos. Ademais, afirma que a influência humana no sistema climático é inequívoca, principalmente pelos níveis históricos de emissão de gases de efeito estufa. Tal cenário de emissão recorde confirma a observação de mudanças na temperatura dos oceanos, atmosfera, aumento no nível do mar e diminuição da quantidade de neve e gelo (IPCC, 2014).

A partir da revolução industrial, o crescimento econômico e populacional sem precedentes trouxe mudanças profundas na forma como nossas sociedades utilizam os recursos naturais. O uso excessivo de combustíveis fósseis para satisfazer nossa demanda crescente por energia, alimentos e produtos industrializados resultou no aumento da concentração de gases de efeito estufa a níveis superiores aos encontrados em pelo menos 800.000 anos. Pode-se entender mudanças climáticas como alterações nas propriedades climáticas que podem ser persistentes por períodos extensos de tempo. Suas causas podem ser tanto de fatores naturais internos da dinâmica climática como por ações antropogênicas, através das alterações na atmosfera e no uso do solo (IPCC, 2014).

A continuidade do modelo de desenvolvimento econômico baseado na emissão de gases de efeito estufa resultará em maior aquecimento e impactos irreversíveis e potencialmente catastróficos para humanos e ecossistemas. Os impactos locais das mudanças climáticas ainda são incertos, mas avaliações recentes demonstram que muito provavelmente haverá alterações na frequência, intensidade, localização e duração de eventos climáticos extremos, como secas, enchentes e ondas de calor (Wise *et al.*, 2014). Dado um contexto de vulnerabilidade crescente das sociedades, uma série de impactos poderá causar efeitos indesejáveis nos sistemas socioecológicos. A necessidade de se antecipar e lidar com estes impactos é cada vez mais reconhecida. Apesar disso, e dos esforços em entender os fatores causadores das mudanças climáticas, a intervenção necessária para lidar com a variabilidade climática ainda não está em um ritmo e escala adequada.

Clima e água não podem ser tratadas como assuntos independentes, uma vez que a água é o meio primário através do qual os impactos serão mais sentidos. Os impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos poderão afetar os padrões hidrológicos

(sazonalidade), quantidade de recursos (secas e enchentes) e qualidade (adequação ao uso). As alterações mais prováveis estão relacionadas com o aumento na frequência de eventos hidrológicos extremos, maior variabilidade de padrões de chuvas, furacões e mudanças na 'snowpack', importante para regiões que são dependentes de degelo. As alterações não serão apenas na intensidade, mas também no padrão temporal de ocorrência (Hill, 2012).

Os eventos extremos compreendem uma faceta da variabilidade climática e mudanças na ocorrência destes vem sendo observados desde 1950 e ligadas às atividades humanas (IPCC, 2014). Segundo IPCC (2012), eventos extremos são definidos de acordo com a ocorrência de um valor da variável climática abaixo (ou acima) do limiar próximo das extremidades da distribuição de valores observados historicamente. Os eventos extremos podem ou não levar a situações de desastres, dependendo do nível de exposição e vulnerabilidade. Desastres são alterações severas no funcionamento ordinário de uma sociedade ocasionadas por eventos físicos em conjunto com situações de vulnerabilidade social. A ocorrência destes pode ocasionar perdas materiais, econômicas, humanas e ambientais. O risco de desastres é o que determina a probabilidade de ocorrência de alterações severas no funcionamento da sociedade devido a eventos físicos concomitantemente a condições de vulnerabilidade social. As mudanças climáticas irão aumentar ainda mais os riscos climáticos atuais e possivelmente criar novos riscos. A distribuição destes riscos atualmente é desigual e tal padrão tende a persistir, afetando de forma mais decisiva países menos desenvolvidos e comunidades mais vulneráveis.

De acordo com o Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil, de 1995 a 2014 os impactos econômicos desses eventos foram de R\$ 182 bilhões. Quase a metade dos eventos considerados como desastres no Brasil são relacionados à eventos extremos. A estiagem e seca responde por 48% do total, enquanto que enchentes e excesso de chuvas perfazem 39%. Aponta ainda que, com a intensificação dos eventos extremos em decorrência das mudanças climáticas, se faz ainda mais urgente a inserção e articulação da gestão de riscos e desastres nas agendas públicas (CEPED, 2016).

## **2.2 Aspectos econômicos**

As consequências de problemas hídricos persistentes para a economia podem variar enormemente, mas em geral são muito significativas. Devido ao caráter básico de insumo para as atividades humanas, principalmente para a produção de alimentos e processos industriais, os impactos econômicos podem ser rapidamente reconhecidos em períodos de crise hídricas.

Os maiores impactos obviamente são sentidos no setor que é inteiramente dependente de um bom fluxo e estoque de água para sua produção. Em uma escala global, cerca de 40% de toda a produção agrícola é totalmente dependente de mecanismos de irrigação. Se analisarmos em escala regional, algumas regiões mais intensivas em irrigação os impactos da escassez hídrica potencialmente são mais incisivos. Na China, por exemplo, cerca de 70% da produção de alimentos é irrigada, enquanto que esse percentual não passa de 50% na Índia (FAO, 2010).

Para evitar estes impactos econômicos e possibilitar o crescimento econômico das sociedades, muitos países investiram principalmente na expansão e transferência de fontes de água de outras bacias. O aumento da oferta dominou os recursos hídricos na era moderna, via transferência de regiões longínquas e construção de grandes reservatórios, mas essa dominância tem se reduzido em grande parte do mundo desenvolvido. Dado o limite físico, novas represas significariam privar usuários de outros lugares do uso presente ou futuro. E hoje, tais formas são muito mais caras do que costumavam ser no passado. Com isso, a questão da gestão da demanda tem ganhado cada vez mais relevância. O crescimento da utilidade do aparato da ciência econômica para a questão hídrica se dá principalmente por isso. O crescimento populacional e, por consequência, da demanda por água resultará em aumento da escassez hídrica ao longo do tempo. É claro que a população não crescerá indefinidamente, mas a força do crescimento contínuo ainda será um fator de pressão nos recursos hídricos nas próximas décadas (Griffin, 2006). Apesar deste crescimento não ser perpétuo, deve-se considerar as mudanças no padrão de consumo conforme níveis superiores de renda e satisfação materiais vão sendo alcançados.



Quadro 2 - Estratégias de gestão de oferta e demanda hídrica

<b><i>Estratégias para aumento da oferta</i></b>	<b><i>Estratégias para gestão da demanda</i></b>
Construção e aumento de represas Perfuração e incremento de poços Construção de infraestrutura para transferência de bacias Reparo de vazamentos na rede Construção de plantas dessalinizadoras Reprogramação de operações de reservatório (mais água com menos proteção para cheias, por exemplo)	Renovação de infraestrutura com novos códigos de encanamento para conservação de água Estabelecimento de planos de contingência contra a seca Racionamento de água ou restrição de uso (ex. dias alternados) Comprar/trocar/vender direitos de água Aumentar tarifas de água Educar usuários de água sobre opções de conservação

Fonte: Griffin (2006)

Para Saleth & Dinar (2008) o grande desafio na dimensão econômica do setor hídrico está em como aumentar a sustentabilidade financeira e econômica do setor ao mesmo tempo em que se garanta sua contribuição inequívoca para o desenvolvimento econômico. De uma perspectiva mais ecológica, deve-se atentar para que se garanta esta sustentabilidade financeira ao mesmo tempo em que se aumente a resiliência dos sistemas produtores de água. O atingimento pleno desta equação encontra mais resistência sob o aspecto institucional do que econômico, como demonstra-se a seguir.

### **2.3 Aspectos institucionais**

Os impedimentos institucionais, mais do que os desafios físicos e técnicos, têm sido colocados como as causas primárias de muito dos problemas hídricos ao redor do mundo desde meados da década de 1980. As análises e diagnósticos institucionais demonstraram um rápido crescimento nos últimos anos, sinalizando a importância em entender o papel que as instituições possuem na resolução de conflitos e problemas relacionados aos recursos hídricos. Para muitos autores, isso é um sinal de que os desafios da água geralmente estão relacionados a questões de governança, ao invés da falta de conhecimento tecnológico (Poirier e Loë, de, 2010). Tal reconhecimento não se restringe ao meio acadêmico, mas também encontra ressonância nos meios políticos. Segundo relatório da ONU, *United Nations World Water Assessment Programme (2006)*, a crise global da água é antes de tudo uma crise de governança.

Historicamente a resolução dos problemas relacionados aos recursos naturais esteve sob égide e responsabilidade do estado. A crença de que burocracias e suas estruturas centralizadoras, com o auxílio do conhecimento científico produzidos por especialistas, pudessem através de um planejamento integrado resolver os grandes problemas ambientais dominou por muito tempo os círculos políticos e técnicos. A forma como os recursos hídricos têm sido gerenciado passa também por uma ressignificação do caráter da água, abandonando a perspectiva tradicional de água como um bem público gratuito para uma visão da água como um bem econômico e social (Saleth e Dinar, 2008). A transformação, em muitos lugares, de usuários de água em consumidores traz consigo também mudanças profundas na forma como se enxerga a gestão do recurso. Algumas reformas institucionais foram realizadas em diversos países, incluindo o Brasil, com novas instituições sendo criadas e modificações de estruturas de governanças anteriores, com o objetivo de lidar com uma maior complexidade frente aos novos desafios de gestão.

De modo geral, há duas visões antagônicas ao caracterizar a água e a melhor forma de gerenciá-la. De um lado estão os que advogam pela privatização. Do lado oposto, se encontram os que argumentam em prol de seu caráter público. Para Saleth & Dinar (2008), o caráter de bem público da água e aspectos relacionados à escala envolvida na sua exploração, tratamento e distribuição justificaram a propriedade pública e estatal. Tal arranjo funcionou bem no passado, em uma época que pode ser caracterizada como “era da abundância”, mas conforme a “era da escassez” se torna mais presente há uma tendência em direção a sistemas alternativos que permitam a decisão privada na alocação e gestão dos recursos hídricos. Enquanto um sistema de direitos privados é crucial para dar aos indivíduos incentivos para usar a água eficientemente, alguns aspectos físicos da água criam interdependência e conflitos entre os detentores de direitos. Ao contrário da percepção geral, o sistema privado de direitos, as instituições de ação coletiva e as organizações de gestão estatais não são opções institucionais alternativas, mas sim componentes institucionais complementares de uma nova estrutura de governança para o setor hídrico.

De forma análoga à muitos conceitos amplos, há ainda pouco consenso na literatura sobre a melhor definição de governança. Bernstei & Cashore (2004) a definem

como "*the method or means of realizing shared values, interests, and goals with regard to the environment and environmental issues*". Paavola (2007) define governança ambiental como "*the establishment, reaffirmation or change of institutions to resolve conflicts over environmental resources*". Enquanto que Folke et al (2005) argumentam que "*governance is the process of resolving trade-offs and of providing a vision*". Para Bakker (2000) a governança pode ser definida como a prática de coordenação e tomada de decisão entre diferentes atores, que é invariavelmente modulada com poder e cultura política. Esta definição não é usual na literatura de gestão hídrica, que tende a estreitar a definição de governança a um processo preponderantemente de tomada de decisão técnica. Para Jacobi (2009), a governança "representa um enfoque conceitual que propõe caminhos teóricos e práticos alternativos que façam uma real ligação entre as demandas sociais e sua interlocução em nível governamental" (Jacobi, 2009:43).

Talvez a grande controvérsia em torno da gestão da água ainda seja referente aos processos de privatização, ocorridos principalmente a partir da década de 1980. Privatização é utilizada de forma oposta pelo seus proponentes e opositores. Os que advogam por sua ampliação usam uma definição mais enxuta, como a venda dos ativos do setor público para o setor privado. Tal definição envolveria apenas a propriedade privada da infraestrutura hídrica. Dentro do espectro dos processos de privatização, são usados conceitos que vão de "participação do setor privado" a "parceria público-privada". Segundo Bakker (2010), tais conceitos são utilizados para se referir a uma variedade de contratos onde as companhias privadas possuem controle, gerenciam ou operam infraestrutura no lugar dos governos. Isto pode incluir não só a privatização total, mas também concessões, contratos de gestão, consultorias e parcerias público-privadas com atores privados (como ONGs). Já os que lutam contra os processos de privatização, usam o termo 'privatização' como um termo guarda-chuva para se referir a todo e qualquer tipo de intervenção feita pelo setor privado citado anteriormente. Mesmo que seja impreciso, afirma a autora, isso facilita sua referência e ajuda na diferenciação entre os diferentes tipos de envolvimento do setor privado (Bakker, 2010).

Os expoentes mais representativos dentro deste debate, segundo Bakker (2010), são os ambientalistas de livre-mercado e os que advogam pelo paradigma hidráulico. O primeiro grupo acredita que seja possível uma fusão virtuosa entre crescimento

econômico, eficiência e conservação ambiental. O argumento central é de que os bens ambientais serão alocados mais eficientemente e a degradação ambiental reduzirá ou será eliminada através do estabelecimento de direitos de propriedade privado, empregando mercados como mecanismos de alocação e incorporando externalidades ambientais através de preços. Já seus oponentes os enxergam como uma forma de imperialismo verde ou neoliberalismo verde. Partem da premissa de que enquanto a degradação ambiental é um produto inevitável do capitalismo, pode ser mobilizada como uma oportunidade de lucro continuado. Sendo assim, o envolvimento de empresas privadas não necessariamente garantirá aumento geral da qualidade ambiental. São, no fundo, expoentes das duas forças antagônicas presentes em todos os debates envolvendo bens públicos: falhas de mercado *versus* falhas de estado (Bakker, 2000).

Para Bakker (2010), a divisão tradicional dicotômica entre público e privado não é suficiente para lidar com a questão de forma abrangente. Uma vez que há diversos tipos de modelos de oferta hídrica urbana (governo, empresas privadas e comunidades) cada um destes possui um arranjo institucional particular, com tecnologias e métodos de entrega diferentes. Sendo assim, introduz um terceiro tipo de falha, além da falha de mercado e de estado: a falha de governança.

## **2.4 Aspectos políticos**

Contrariando a previsão da teoria econômica tradicional de que a eficiência do uso do recurso aumenta com a escassez, o uso da água está se tornando cada vez mais intensivo. A resposta a esta constatação está, segundo Saleth & Dinar (2004), nos aspectos políticos do setor hídrico, incluindo aí o arcabouço institucional básico utilizado até hoje. A abordagem geral que dominou a “era da abundância” continua em voga em muitas partes do mundo, contando apenas com pequenas mudanças, mesmo estando na “era da escassez”.

“The emphasis on engineering solutions, the treatment of water as a free good, and bureaucratic allocation and management are now inconsistent with the requirements and challenges of the new era”  
(Saleth & Dinar, 2004:8)

Segundo Abers (2010), diversas abordagens dão tons diferentes a forma como a política é compreendida teoricamente e pragmaticamente. Alguns teóricos e

pesquisadores utilizam o arcabouço da economia neoclássica para entender os processos políticos, onde as interações entre os indivíduos seriam pautadas pela maximização de interesses próprios em um mercado imperfeito. Outros já a enquadram como a luta de grupos para adquirir poder com o objetivo de influenciar os recursos e processos. Cientistas sociais ligados às correntes institucionais já enfatizam como as instituições, regras e normas com certa estabilidade constroem a ação individual (North, 1990). De maneira geral estas abordagens não são opostas ou incompatíveis, uma vez que “para descrever efetivamente uma situação política, frequentemente se precisa compreender comportamento individual, recursos de grupo e constrangimentos institucionais” (Abers, 2009:17).

Entender de maneira geral como a água e a agenda da governança hídrica são tratadas nos organismos e fóruns internacionais ajuda a traçar um panorama global de forma mais realista (Quadro 3). Apesar de muitos gestores e técnicos terem uma ideia de que é possível gerir a água de forma alheia à política, isso não se demonstra como a melhor estratégia. A política pode ser definida como a arena social onde os seres humanos convivem. Para coordenar essa convivência, há a necessidade de gerir conflitos, tomar decisões coletivas e afetar a distribuição dos recursos de forma a equalizar os interesses difusos (Abers, 2010).

Quadro 3 – Eventos de destaque na agenda global da governança hídrica (1960-2008)

<i>Ano</i>	<i>Evento</i>	<i>Ator</i>
1996	Regras de Helsinki para uso de águas internacionais	International Law Association
1972	Declaração de Estocolmo par ao ambiente humano	Conferência da ONU Meio Ambiente
1977	Conferência de Mar del Plata sobre água	Conferência da ONU Água
1980	Década Internacional de Saneamento e água	Assembleia Geral da ONU
1992	Agenda 21	Conferência da ONU Meio Ambiente
1992	Princípios de Dublin	Conferencia Inter. Água e Meio Ambiente
1996	Conselho Mundial da Água	Agente híbrido da International Water Association (IWA)
1996	Global Water Partnership (GWP)	Banco Mundial, UNDP e Agência Sueca de Desenvolvimento internacional
1997	Lei de Usos de Águas internacionais	Comissão da ONU para direito internacional
2000	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio	Assembleia geral da ONU
2000	Relatório sobre Barragens	Comissão mundial sobre barragens
2002	Comentário Geral sobre Direito Humano da Água	Conselho Social e Econômico da ONU

2005-15	Década da Água ONU	Assembleia Geral da ONU
2008	Água e saneamento como direito humano	Assembleia Geral da ONU

Fonte: Gupta (2009)

Um esforço importante neste sentido advém da contribuição de Gupta (2009), que busca não só identificar os momentos estratégicos das mudanças nesta agenda internacional, mas também entender quais são os fatores que influenciam os empreendedores políticos e seus discursos para promover transições (Tabela 4). Tais movimentos são tantos reflexos de tensões entre paradigmas, como indutores de mudanças que irão ter impactos em outras escalas. Para o autor, principalmente pelo caráter multiescalar da água, há uma competição entre os atores e discursos. Na arena global, a governança hídrica é altamente difusa e espalhada em diferentes fóruns e arenas e possui ao menos quatro tensões entre os diferentes discursos. A primeira tensão está entre o discurso de necessidade básica, com suporte do setor privado e financeiro, e direito humano, defendido por movimentos sociais e juristas. A segunda é a tensão entre o discurso legal e o ambiental. Um terceiro elemento de tensão é entre os proponentes de grandes empreendimentos e represas (engenheiros, bancos de desenvolvimento e setor privado) e os que defendem abordagens alternativas (geralmente movimentos sociais e ativistas). Por fim, uma tensão entre os proponentes da gestão integrada e da gestão centralizada dos recursos hídricos. O Quadro 4 busca sistematizar estes atores e discursos.

Quadro 4 – Atores, discursos e fóruns na governança hídrica internacional

	<b>Discurso</b>	<b>Ator dominante</b>	<b>Fórum</b>
<b>Geral</b>	Liberalização e participação do setor privado	Economistas, bancos, agências de ajuda e setor privado	Bancos de desenvolvimento, encontros híbridos e fóruns ( <i>Dublin Conference, Global Water Partnership, World Water Partnership, World Water Council, World Water Forum</i> )
<b>Governança</b>	Governança como oposto ao governo; boa governança; descentralização Participação de stakeholders, subsidiariedade	Analistas de políticas, bancos, economistas institucionais Analistas de políticas, acadêmicos de direito	Políticas nos bancos de desenvolvimento; políticas nas agências de ajuda  Declaração do Rio, Convenção Aarhus da ONU

Discursos hídricos	Missão hidráulica: controle sobre o poder da água Compartilhamento equitativo e “não-danos” Água como direito humano Direito de indígenas  IWRM  Comercio de Água virtual	Engenheiros, investidores Advogados hídricos Advogados e ONGS e agências de ajuda Indígenas e suas organizações Hidrologos, profissionais e acadêmicos, Banco mundial Cientistas de comercio internacional e água	Bancos de desenvolvimento e agências de cooperação ONU  Não-ONU (Tratados internacionais sobre direitos indígenas) ONU (ECOSOC), Conselho Direitos Humanos  Declaração de Dublin, Agenda 21, <i>Global Water Partnership</i>
Discursos ambientais	Desenvolvimento sustentável Princípios de proteção ambiental	Todos os atores  Ambientalistas	ONU, não-ONU e fóruns híbridos  Fóruns ONU

Fonte: Gupta (2009)

Para Abers (2010), a abordagem técnica sobre a água considera os aspectos políticos como perturbadores e em oposição ao uso das melhores técnicas e informações possíveis. Pelo menos três visões sobre a política da água podem ser destacadas. A economia *mainstream* entende a política como um mercado imperfeito onde os indivíduos racionais maximizariam seus interesses. Uma outra visão pensa a política como a dinâmica entre grupos que buscam adquirir poder com o objetivo de influenciar as ações políticas utilizando a mobilização de recursos e o aparato estatal para isso. Já abordagens institucionalistas buscam entender a política como o constrangimento da ação dos indivíduos pelas instituições. Para Abers, tais visões não podem ser encaradas apenas como em oposição umas às outras. O entendimento do papel da política na gestão dos recursos hídricos precisa compreender de forma fundamental como estas três dimensões (indivíduos, grupos de poder e constrangimentos institucionais) funcionam.

## **2.5 A transição entre paradigmas**

Segundo Bakker (2010), a abordagem tradicional para gestão dos sistemas hídricos em grande parte dos países no século XIX pode ser definido como paradigma hidráulico. Baseado no pressuposto de oferta de água abundante, este paradigma enfatiza o desenvolvimento de tecnologias hidráulicas para dar conta do crescimento inevitável da

demanda hídrica engendrada pela modernização. A provisão universal dos serviços de água necessitava de regulação governamental, a propriedade governamental ou regulação dos recursos hídricos e de sua provisão. Isso estava de certa forma alinhado com a oferta de outros tipos de serviços públicos, estimulado principalmente após um período de experimentação com a provisão tanto pública quanto privada. Em algumas cidades, as corporações privadas construíram e operaram as primeiras redes de oferta de água. Cidades como Boston, Nova York, Londres, Paris, Buenos Aires e Sevilla. Em muitos casos, o fornecimento era restrito aos bairros mais ricos enquanto os demais tinham que se contentar com fontes públicas e outras fontes alternativas. A inabilidade do setor privado em conseguir financiar acesso universal a todos levou ao controle estatal. Mas, em lugares onde as empresas privadas continuaram a operar, como Inglaterra e Espanha, elas eram reguladas de forma rígida. Algumas possuíam controle de lucros e eram obrigadas a reinvestir o lucro na expansão hídrica. Os governos eram em sua maioria proprietários e operadores dos sistemas hídricos, tendo como meta o acesso universal, principalmente sob a justificativa da saúde pública, muitas vezes de forma subsidiada. A água podia ser entendida como um bem e serviço público, frequentemente provido no nível municipal, e muitas vezes não contabilizada ou cobrada de forma adequada (Bakker, 2010).

O desenvolvimento deste paradigma hidráulico se dá em conjunto com a execução de grandes projetos. Nos EUA, a *Hoover Dam*, terminada em 1936, é talvez o símbolo de controle dos recursos naturais como insumo básico para o crescimento econômico. Os países em desenvolvimento seguiram a mesma ideia, com o desenvolvimento do grande campo da engenharia e dos departamentos de obras ou em parceria com instituições estrangeiras, em busca da exploração do potencial hidrelétrico que iria ser o motor para a industrialização e o desenvolvimento. No Brasil, o ápice dos projetos hidrelétricos se dá entre 1940 e 1970. Para Bakker (2010), as grandes obras como represas são vistas como sinais do poder no estado-nação:

“Valued as symbolic infrastructure, dams (like roads) represented the sinews of the nation-state. As a means of territorializing government power, water supply infrastructure had great political as well as economic significance” (Bakker, 201, p. 33).



Bakker (2010) afirma que devido as características dos recursos hídricos, um monopólio natural é justificado para a construção de uma infraestrutura dedicada. A água é cara para se transportar relativamente pensando no valor por unidade, exigindo investimentos de larga escala em redes de distribuição (“*sunk costs*”). Não há como dividir as redes, e isso atua como uma barreira de entrada no mercado. Supostamente, acreditava-se, uma única firma usando uma única rede é passível de ofertar um serviço a um preço menor do que duas ou mais firmas usando redes separadas. O estabelecimento de monopólio pode levar a lucros bem acima do custo de oportunidade do capital. Algumas experiências demonstraram a tendência “cherry-pick” das áreas e consumidores mais ricos e uma inabilidade em lidar com poluição e esgoto. Isto serviu como justificativa em tomar a indústria para a propriedade privada, ou sujeita-la a uma regulação estrita (Bakker, 2010)

No final do século XX este paradigma começou a sofrer ataques, motivados pelas preocupações os problemas e custos destas grandes obras hidráulicas, principalmente grandes barragens. Problemas relativos à extinção de espécies da ictiofauna, deslocamento de comunidades, alagamento de sítios culturais, contaminação de fontes de água, disfunção de processos ecológicos e degradação ambiental. Estas preocupações foram reforçadas pela realização de que o *boom* econômico do pós-guerra obscureceu deterioração sistemática da infraestrutura hídrica em muitos países. Portanto, o paradigma hidráulico municipal encontra-se em um desafio multidimensional: ecológico, cultural, ideológico e socioeconômico. Os pressupostos de que o crescimento econômico iria necessariamente implicar em aumento no consumo de água levou em alguns casos a criação de elefantes brancos (Bakker, 2010).

Segundo Bakker (2010), o ambientalismo de mercado busca um aumento no valor ambiental, enquanto orchestra nossas interações com o meio ambiente de forma mais eficiente para prover funções previamente ofertadas através de desenvolvimento de infraestruturas intensivas. Através de uma ênfase na valoração do meio ambiente e na incorporação dos valores ambientais na política, os processos de proteção, remediação e restauração colocam novos conceitos na gestão hídrica. Na precificação da água, a prioridade move de métricas de universalização para a eficiência econômica. Outro componente importante é um conjunto de mudanças para a governança da

‘comercialização’, nos quais conceitos de mercados são aplicados na gestão da oferta hídrica. A política tarifária deve refletir o custo total da infraestrutura e manutenção, onde os consumidores devem pagar pelo que usam. A autora afirma que este modelo está em contraste com os preços subsidiados e os princípios de equidade social, onde os consumidores deveriam pagar de acordo com sua habilidade e pelo que podem pagar, que tende a moldar os sistemas de fornecimento público.

Do ponto de vista técnico, novas formas de oferta para gerenciar a demanda através de uma variedade de técnicas (conservação, novas tecnologias poupadoras de água, reuso), fontes alternativas (água cinza, água de reuso, dessalinização, reciclada), metrologia, novas estruturas tarifárias, e educação dos consumidores em uma nova ética do uso da água. Há a substituição da equidade social (habilidade a pagar) por equidade econômica (disposição a pagar). Portanto, há uma reconfiguração do contrato hidrosocial (Bakker, 2010).

O ambientalismo de mercado, segundo Bakker (2010), possui três componentes principais: privatização das empresas (e criação de novos mercados), novas regras de comercialização (com ressignificação institucional e introdução de conceitos de mercado) e liberalização da governança (mudança dos governos para a governança através da descentralização e desregulação). Iremos focar no próximo capítulo à discussão e construção conceitual do último conceito.

## **2.6 Considerações Finais**

Neste capítulo buscou-se fazer uma caracterização introdutória dos recursos hídricos focando em três aspectos principais: econômicos, institucionais e políticos. Qualquer análise que coloque seu foco exclusivamente em apenas um destes pilares corre o risco de fornecer um panorama limitado frente à complexidade da base dos recursos. Como demonstrado por Saleth & Dinar (2004), a experiência com diversos países demonstra que apesar da variação no grau e severidade dos problemas hídricos, não há como se negar que o problema está muito mais ligado à má gestão dos recursos e ineficiências (econômicas ou institucionais) do que à problemas físicos. Com isso busca-se subsidiar a reflexão e o desenvolvimento proposto no capítulo seguinte, referente à governança dos recursos hídricos. Com as tensões existentes entre diferentes paradigmas e visões sobre os recursos hídricos, o processo de tomada de decisão e gestão dos recursos hídricos se torna uma tarefa não muito trivial, demandando sistemas robustos de governança hídrica.

### 3 A Governança dos Recursos hídricos

Os desafios da gestão dos recursos hídricos são distintos, como demonstrado no capítulo anterior. No entanto, os países geralmente se assemelham em um aspecto fundamental, segundo Saleth & Dinar (2004): a escassez hídrica se origina mais do uso ineficiente e de um mal gerenciamento do que de limites biofísicos. Se tal diagnóstico se demonstra correto devemos então mudar o foco tradicional da gestão dos recursos hídricos e buscar mudanças e inovações radicais na forma com que os recursos hídricos são entendidos, alocados e gerenciados.

As abordagens teóricas que utilizam da teoria racional utilitarista geralmente consideram que os atores são seres completamente racionais, auto-interessados, maximizadores de utilidade e que possuem informações completas. No entanto, mesmo com informações científicas, teorias e *frameworks* que advogam para mudança na governança dos recursos hídricos ainda temos um gap entre conhecimento científico e prática (Kirchhoff, Lemos e Engle, 2013).

A ciência possui uma influência grande nos círculos de gestores e técnicos, mas quando utilizadas por grupos de lobby possui um efeito ainda maior no processo (Gupta, 2009). Entender como os cientistas e gestores lidam com evidência empírica é entender como lidamos com vieses. Autores como Polanyi reconhecem que há um elemento moral inerente ao processo científico, possuindo importante impacto na medida em que há diferentes representações alternativas da realidade e que determina de maneira crucial o modo como interpretamos os problemas. Cientistas e técnicos muitas vezes negam a presença de viés ou de parcialidade em prol de determinadas soluções. Schumpeter ao descrever como economistas lidam com viés, por exemplo, argumentava que os economistas geralmente encontram viés apenas nos outros e não em si mesmos. De forma persistente, tais vieses por vezes são reflexos de uma ideologia oculta e dificilmente admitida pela comunidade técnica e científica (Muradian et al, 2016). Bromley (1990) define ideologia como “*shared system of meaning and comprehensions or a structure within which information is supplied and processed, directions are given and justification for certain behavior is provided*” (Bromley, 1990, p. 86).

O objetivo desta seção é de analisar a literatura científica sobre governança e delinear as características desejáveis para uma governança de recursos hídricos que seja capaz de lidar com eventos climáticos extremos. Para compreender a complexidade da gestão hídrica é fundamental entender o funcionamento estrutural de um regime hídrico. Um regime hídrico é composto por um conjunto de funções que são desempenhadas por atores e que são constantemente reconfiguradas. Os atores possuem preferências inerentes a sua existência social e, baseado em preferências, culturas, credos e o ambiente em sua volta, vão moldando a estrutura social. As estruturas sociais, por sua vez, moldam os atores e suas preferências.

Sendo assim, é preciso entender como os diversos incentivos (em algumas vezes perversos) e motivações atuam moldando as escolhas e comportamentos. A forma com que gerenciamos os recursos naturais e as escolhas subjacentes as políticas dentro do campo ambiental são tanto oriundas de motivações internalizadas como respostas às estruturas existentes.

### **3.1 Instituições**

Dentro de nossas atividades individuais e em sociedade nos confrontamos com diversas escolhas. Tais escolhas são limitadas e inseridas dentro de um contexto social e ambiental. Enquanto no aspecto ambiental os limites geralmente são dados pela natureza, o aspecto social é construído, modificado e replicado pelos indivíduos e organizações (Vatn, 2005). Entender como as escolhas são feitas e o papel que as instituições possuem nestas escolhas é parte fundamental para compreender os grandes problemas ambientais que enfrentamos.

Ao contrário dos que colocam grande ênfase nos aspectos técnicos, parte significativa dos analistas pertencentes às ciências sociais tem identificado desde a década de 1980 que muitos dos problemas relacionados aos recursos hídricos são causados por problemas institucionais (Poirier e Loë, de, 2010). Hoje existe um grande reconhecimento da importância das instituições na interação e atividade humana, mas há ainda muita controvérsia sobre sua definição conceitual (Hodgson, 2006). A definição do conceito varia de acordo com as diferenças metodológicas de cada pesquisador,

demonstrando que não são apenas diferenças semânticas. Apesar de alguns autores terem simplesmente ‘pulado’ a conceitualização teórica devido à falta de consenso, sua não definição de forma cuidadosa pode levar a inclusão na análise de elementos que fogem ao escopo<sup>8</sup>. O conceito utilizado nesta tese busca abranger o propósito da análise presente, sendo mais ou menos abrangente dependendo do ponto de vista e arcabouço metodológico.

Talvez a definição mais utilizada na literatura recente de instituições é de North (1990), o qual define instituições como as regras do jogo de uma sociedade que constroem e moldam a interação humana. Tal definição pode ser vista como uma analogia às regras do jogo dos esportes, implicando que, quando as regras são violadas, há a existência de mecanismos de punição. Alguns vão além e veem as instituições como instrumentos de interpretação e transformação das informações em conhecimento. Para Scott (1995), as instituições consistem de estruturas cognitivas, normativas e reguladoras e atividades que produzem estabilidade. São reproduzidas através da cultura, estruturas e rotinas em diversos níveis. Thorstein Veblen, conhecido como o pai da economia institucional “clássica” as definem como “*settled habits of thought common to the generality of man*” (Veblen, 1919, p. 239). Já Bromley (1989) conceitua instituições como regras e convenções de uma sociedade que facilitam coordenação entre as pessoas no que diz respeito ao comportamento.

Segundo Hodgson (2006), alguns autores circunscrevem as instituições ao comportamento, mas defini-las como comportamento nos faria assumir que instituições não existiriam mais se seu comportamento associado fosse interrompido. No entanto, o único jeito de que podemos observar instituições é através do comportamento manifesto (Hodgson, 2006).

Utilizar o conceito de instituições apenas como mecanismos de constrangimento de ação deixa de lado importantes funções que elas desempenham. Para Hodgson (2006), as instituições são sistemas de regras sociais estabelecidas e que estruturam as interações sociais. As estruturas sociais incluem todos os tipos de relações sociais e as

---

<sup>8</sup> Hodgson (2006) afirma que “*it is not possible to carry out any empirical or theoretical analysis of how institutions or organizations work without having some adequate conception of what an institution or an organization is*” (p.1).

regras são definidas como disposições e injunções normativas socialmente transmitidas que prescrevem o que fazer em determinadas situações (na situação X, faça Y).

De acordo com Young (2005), as instituições são uma série de regras, direitos e procedimentos que dão razão a práticas sociais, possibilitando o papel dos atores em um determinado modo, governando as interações entre eles. Muitos autores usualmente as dividem em instituições formais e informais. As instituições formais são regras que mudam o comportamento, possuindo mecanismos de coerção. As instituições informais estão mais relacionadas a normas sociais e são frequentemente caracterizadas como convenções culturais e padrões estabelecidos e controlados socialmente.

No entanto, o uso da distinção entre formal e informal é alvo de críticas por Hodgson (2006). A ideia de que há uma linha que divide as instituições formais e informais seria falaciosa, pois as instituições 'formais' dependem sempre de regras e normas implícitas para operar. Argumenta que as instituições que não possuem um suporte robusto informal são declarações legislativas sem lastro ao invés de instituições (Hodgson, 2006). A utilização de um conceito mais amplo parece ter mais ressonância hoje na literatura e é a escolha que guia esta tese. Segundo Dequech (2014), as instituições podem ser definidas como um sistema de regras de comportamento ou pensamento socialmente compartilhada.

Ao influenciar as escolhas em todos os níveis da sociedade, deve-se atentar ao caráter e forma como são encontradas. Segundo Vatn (2005), elas podem aparecer como convenções, normas e regras sancionadas externamente. As *convenções* possuem a função de coordenar o comportamento através da regularidade. Isto significa reforçar determinados comportamentos e práticas afetando negativamente os incentivos a todas as outras formas de se comportar. As *normas* coordenam comportamento em assuntos específicos através da proteção de determinados valores, demonstrando o que é correto ou apropriado em determinada situação. Já as *regras sancionadas externamente* envolvem todos os níveis de constituição de uma sociedade, incluindo desde a legislação civil até direitos de propriedade (Vatn, 2005).

As instituições exercem grande influência dentro de um campo de pesquisa e ramo de atuação e não seria diferente na gestão da água. Saber o motivo de algumas práticas

serem recomendadas e quais são legitimadas por sua comunidade é de fundamental importância. Segundo Dequech (2014), a primeira delas é de caráter cognitivo, onde as instituições possuem uma influência cognitiva profunda através dos modelos mentais socialmente compartilhados, que moldam a forma como as informações são selecionadas, organizadas e interpretadas. Tal influência também inclui a variedade informacional, principalmente sobre o comportamento provável dos outros agentes. Uma segunda influência está no caráter motivacional ao fornecer incentivos aos gestores e pesquisadores, seja através de sanções sociais negativas ou positivas. Tais características das instituições de uma determinada área afetam o modo de enxergar a realidade e os valores, moldando a percepção de legitimidade.

Este conceito está fundamentalmente ligado ao modo por vezes distinto que a gestão da água é enxergada nos círculos de acadêmicos, políticos, gestores e da população. A visão de cada um destes atores participantes em cada ramo influencia diretamente em como estes atores interpretam os dados e prescrevem soluções para os problemas. Tomemos como exemplo os comitês de bacia, como será visto posteriormente, que são espaços deliberativos e consultivos onde atores de diversas formações e interesses lidam com as decisões relativas aos recursos hídricos. Dentro destas arenas, é fundamental entender como os atores e suas organizações defendem determinadas ideias que irão afetar diretamente a provisão dos recursos e as políticas.

A legitimidade das ideias é parte fundamental neste mecanismo. A legitimidade é o senso de aceitação social em relação a determinados valores. No caso das ideias, Dequech (2014) cita que a *legitimidade epistêmica* depende do prestígio das pessoas que defendem determinada ideia e também das organizações/universidades que tais pessoas estão associadas. Do mesmo modo que possuem uma influência legitimadora, as instituições possuem um efeito deslegitimador nas ideias dissidentes. Podem permitir que seus praticantes façam muitas coisas para disseminar suas ideias e modelos, mas ao mesmo tempo pode restringir a atuação dos mesmos, seja através de dificuldades de publicação, financiamento, emprego e disseminação de outras tantas ideias.

Os autores que seguem a ideia de instituições como as regras dos jogos, consideram que as organizações são como os jogadores. Se o propósito das regras é



definir o modo como o jogo é jogado, o dos jogadores é ganhar o jogo. As organizações podem variar desde atores políticos, sociais, econômicos e educacionais onde um grupo de indivíduos se junta em torno de um objetivo em comum (North, 1990). Para Hodgson (2006), as organizações são instituições especiais que possuem limites e distinções entre membros e não-membros, possuem soberania de comando e uma cadeia de comando com responsabilidades delimitadas dentro da organização. Young (2005) acredita que o neoinstitucionalismo é claro ao distinguir claramente instituições e organizações. As primeiras são como *clusters* de direitos, regras e procedimentos que resultam em práticas sociais e as organizações são entidades materiais que usualmente possuem pessoas, escritórios, equipamentos, recursos financeiros e personalidade jurídica. O problema em pensar as organizações como atores, seguindo o conceito de North (1990), está na abstração dos conflitos e dinâmica interna. Isto porque as organizações, como firmas e agências, são estruturas muitas vezes complexas compostas de atores individuais, com objetivos frequentemente conflitantes. Diversos estudos demonstram que o estabelecimento de organizações não é condição necessária para a criação e operação de instituições efetivas. E nem a criação de organizações é suficiente para assegurar que as instituições são implementadas de forma efetiva e justa. Explicitado este delineamento teórico mais geral, busca-se na próxima seção aproximar este arcabouço teórico a gestão dos recursos hídricos de forma mais detalhada.

### **3.2 Uma visão institucional dos regimes hídricos**

Segundo Young (2005), o Novo Institucionalismo talvez seja a que mais exerça influência nas ciências sociais e jurídicas. Tal abordagem, enxerga as instituições como um *cluster* de direitos, regras e procedimentos de tomada de decisão. Os estudos ligados ao meio ambiente geralmente têm se desdobrado em pelo menos três perspectivas: a ação coletiva, práticas sociais na natureza e o papel das instituições. A primeira, ao assumir que os indivíduos possuem preferências exógenas e são racionais e maximizadores de utilidade, desenvolvem estudos ligados teoria dos jogos para resolver problemas como o dilema do prisioneiro e *free-rider* (Young, 2005). A perspectiva de prática social, por sua vez assume que os indivíduos são moldados pela participação

social. Os atores seriam influenciados por uma lógica de apropriação, ao invés de uma lógica de consequências, e, portanto, o cumprimento de regras institucionais torna uma matéria de segunda natureza, ou incorporadas através do hábito. Já a terceira abordagem aponta elementos como agência, liderança individual e o papel de sistema de governança para moldar o jeito que os problemas ambientais são percebidos e explorados. A mudança institucional refletiria a mudança nos discursos onde os discursos hegemônicos conseguiriam mover os assuntos para o topo da agenda política.

Para Krasner (1983), regimes são instituições sociais criadas que possuem “*implicit principles, norms, rules and decision-making procedures around which actors’ expectations converge in a given area*”. Em um nível internacional, regimes são criados para endereçar problemas relacionados a governança de alguma área específica, geralmente sem uma autoridade pública centralizadora e de certo modo anárquico (Young, 2006).

As escolhas e a forma como se dá a gestão dos recursos hídricos e suas políticas pelos atores em determinada arena demonstram que estes não atuam em um vácuo institucional e de forma isolada, mas sim inseridos em contextos institucionais resultantes de processos evolutivos e moldadas por processos históricos específicos. Como visto na seção anterior, as instituições desempenham um papel crucial em delimitar não apenas os resultados das interações sociais, mas também as escolhas e arenas onde são desenvolvidas. As instituições possuem papel fundamental em sistemas de governança, mas não são exclusivas. Segundo Young (2005), sistemas de crenças, normas, culturas e senso de comunidade também influenciam de forma decisiva, em conjunto com as instituições, para moldar o comportamento para objetivos socialmente compartilhados. Esta rede de instituições formam o arcabouço institucional para a gestão dos recursos hídricos. Consiste de um conjunto de regras, normas, legislações, políticas, práticas e organizações que estão distribuídas em múltiplos níveis de tomada de decisão e que estão relacionadas de alguma forma para governar os recursos hídricos. O reconhecimento de como os problemas hídricos são vistos é parte fundamental desta análise, podendo ser entendido como um paradigma no sentido *kuhniano*<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Kuhn, T. *A estrutura das revoluções científicas* (1970)

Um paradigma hídrico é revelado através da observação sobre como os *stakeholders* enxergam a natureza do sistema, seus objetivos e modos que buscam para atingir estes desafios (Schoeman, Allan e Finlayson, 2014). Cada disciplina do conhecimento tem suas instituições e convenções, buscando criar uma legitimidade epistêmica de certas práticas e valores, que pode deixar de lado a prescrição de certas políticas e práticas em detrimento de outras (Dequech, 2014).

Alguns afirmam que há atualmente em curso uma mudança de paradigma hídrico refletindo um reconhecimento crescente das ameaças aos ecossistemas por parte das mudanças climáticas e processos antropogênicos (urbanização, crescimento populacional e poluição) (Schoeman, Allan e Finlayson, 2014; Vörösmarty, Pahl-Wostl e Bhaduri, 2013). Esse novo regime hídrico que precisaria ser colocado em prática principalmente devido às características do Antropoceno (Schmidt, 2012). Tais variáveis estão fundamentalmente relacionadas às velocidades das mudanças aceleradas por processos climáticos, novos padrões hidrológicos e bioquímicos, ocasionando extensivas perdas ecossistêmicas (Sivapalan *et al.*, 2014).

Hoje há um reconhecimento maior de que os problemas institucionais na gestão dos recursos hídricos são mais complexos e persistentes do que simplesmente problemas técnicos, biofísicos ou econômicos. Apesar de diversos autores reconhecerem a importância das instituições e suas interações com os problemas relacionados aos recursos hídricos, poucos realmente de fato desempenharam uma análise institucional verdadeira. Conforme o tema foi ganhando proeminência, diversas análises foram executadas, mas que no fundo não passavam de meras descrições das condições correntes, “*involving little more than an annotated listing of public agencies, statutes, regulations, compacts, and judicial decisions*” (Ingram, 1984:324). As instituições não podem ser consideradas caixas-pretas e devem ser analisadas levando em consideração que elas lidam com escolhas e preferências e possuem alguns elementos normativos que influenciam estas. Ideologia, heurísticas, regras *rules-of-thumb*, leis, regulações, tradições, direitos e outras fontes de influência podem ser descritos e analisados.

Para evitar esta armadilha, Ingram (1984) em um artigo que tem sido referência dentro da análise institucional de recursos hídricos, identifica que tipo de informação os analistas necessitam coletar sobre tais arranjos. Isto inclui não somente a informação sobre os atores e os recursos que eles possuem a sua disposição para perseguir seus interesses, mas também os vieses que as estruturas alternativas onde as decisões sobre recursos hídricos são feitas.

Uma análise institucional inadequada, utilizando dados e teorias não condizentes com o contexto e realidades locais, pode levar a uma falha analítica grave. A interpretação dos dados brutos, tais como a disponibilidade hídrica, necessidades de desenvolvimento de infraestrutura, e sensibilidade monetária dos agentes pelo preço da água variam enormemente com as influências institucionais. Sendo assim, falhar em analisar as instituições de forma adequada pode minar a prescrição de soluções melhores para os problemas em questão (Ingram, 1984).

Muitas análises institucionais ainda são feitas de forma estática, frequentemente oferecendo apenas listas das organizações existentes, e pouco pensamento e reflexão é empregada para a mudança do comportamento através da mudança de incentivos. Ingram (1984) elenca algumas barreiras que precisam ser superadas para uma melhor análise institucional, incluindo: 1) relutância em tratar fatores institucionais pois eles lidam com mecanismos pelos quais a sociedade aloca valores escassos e portanto lida com assuntos sensíveis envolvendo conflitos políticos; 2) percepção das agências dos recursos hídricos que elas não possuem legitimidade para mudar ou manipular instituições, 3) grande ênfase colocada em procedimentos de análise quantitativa enquanto os fatores institucionais são menos sujeitos a quantificação e "menos previsíveis", 4) tendência em construir apoio popular e melhorar a posição da agência ao negar que as considerações institucionais afetam os processos de decisão das agências, e 5) falta de familiaridade com fatores institucionais entre a comunidade de pesquisadores.

Segundo Abers & Keck (2006), os interesses envolvendo os recursos hídricos são enormes, variando desde pequenos agricultores até grandes produtores hidroelétricos, incluindo também um grande número de agências e órgãos governamentais. Sendo

assim, a análise não deve se limitar as interações dentro do sistema “oficial”, mas também a redes profissionais, sociais e políticas que os atores estão inseridos:

“Interactions among government agencies and between public and private organizations are likely to be influenced by factors that have nothing to do with water, but which are nonetheless decisive in particular phases of decision-making” (Abers & Keck, 2006, p. 6)

Em um nível institucional maior, as agências internacionais também precisam ser levadas em consideração, uma vez que possuem agendas próprias relacionadas ao assunto, bem como são defensoras de determinadas práticas e fazem prescrições técnicas aos governos e influenciam de forma decisiva o contorno de certas políticas. No caso da reforma do arcabouço institucional dos recursos hídricos brasileiro, agências internacionais como Banco Mundial, *International Aid Development Bank*, *United Nations Environment Program* e CEPAL tiveram um papel fundamental.

Outro *framework* encontrado na literatura para analisar instituições hídricas é o “*Development of Effective Water Management Institutions*” (Bandaragoda, 2000). Utiliza de quatro componentes principais, que estão interconectados de forma dinâmica: sistema físico, contabilidade hídrica, situação socioeconômica e performance das instituições. Usando a bacia hidrográfica como unidade de análises estudos de diagnóstico na bacia ajudam a relacionar a análise da dimensão física da água, que está relacionada a sua localização, tipo, quantidade e qualidade e à dimensão não-física, que está relacionada aos seus usuários, stakeholders, e seus interesses, preferências e objetivos.

A análise institucional desta tese foca principalmente em avaliar três grandes pilares das instituições: leis, políticas e administração. O ambiente institucional das ações humanas é visto como necessário, mas não suficiente para a performance da gestão. A efetividade das instituições da gestão hídrica é vista como sua habilidade em prover estrutura adequada e apropriada para as ações humanas envolvidas na gestão hídrica, uma estrutura que pode ser usada com menores custos de transação.

A escolha da abordagem institucional possui uma contribuição importante devido a possibilidade de estruturar mapas mentais e entender como as questões e dilemas são enquadrados ao invés de dar respostas específicas. Na área ambiental, com o

reconhecimento de que a governança baseada exclusivamente em comando e controle não é suficiente para gerir a complexidade, cada vez mais há o interesse em entender como funcionam os sistemas de incentivo. Esse interesse reside principalmente no papel que os incentivos possuem em mudar comportamentos, abrindo um novo flanco no modo como entendemos as interações entre ambiente e sociedade. Os discursos mobilizadores de mudanças institucionais refletem não só anseios objetivos, mas também percepções intrínsecas e julgamentos por parte dos atores que os reproduzem.

### **3.3 As causas e interpretações da mudança institucional**

A mudança institucional requerida neste novo cenário de incerteza e escassez é um desafio grande frente às instituições de um paradigma hídrico tradicional. A evolução institucional pode ocorrer por diversas formas, tanto por mudanças nas condições e necessidades sociais como por fatores endógenos. Muitas mudanças necessárias são frequentemente bloqueadas por atores com comportamento de *rent-seeking* e como reflexo da atuação de grupos de poder.

A escassez hídrica é uma forma de pressão endógena, que pode ser influenciado também por motivações exógenas e de um contexto maior. As políticas macroeconômicas, liberalização sociopolítica e processos de descentralização e devolutiva do poder foram os grandes incentivadores de mudança institucional na América Latina, por exemplo. Alguns acreditam que as mudanças institucionais são motivadas principalmente pelo custo de oportunidade institucional. Saleth & Dinar (2009), por sua vez argumentam que mudanças institucionais dentro do setor hídrico possuem fatores que se originam fora das fronteiras do setor:

"Although the original opportunity costs of a crisis-ridden water sector demands a potent force for change, they also get additional support as well as a context to gain the much needed political economy thrust to prompt and sustain the process of institutional change" (Saleth & Dinar, 2009, p. 14)

Seguindo a tipologia de Vatn (2005), podemos elencar diferentes tipos de explicação para mudança institucional. A primeira seria a criação espontânea de mudança institucional. A segunda corrente entende a mudança institucional como a

busca para aumentar eficiência. Uma terceira interpretação enxerga a mudança institucional como proteção de interesses, através da distribuição de direitos que definem as oportunidades que indivíduos possuem. A distribuição de direitos de propriedade, segundo esta explicação, atua de forma decisiva na alocação distributiva dos recursos. A estrutura do estado não é somente utilizada para aumentar eficiência, mas pode ser utilizado também para assegurar posições, vantagens e assegurar os interesses dos que os controla:

"the definition about what is efficient is not primarily a technical issue about reducing transaction costs. Instead it is a question about which interest and values we want to protect by using the power of the state. The issues of efficiency and the issue of interests, values and power cannot be kept apart" (Vatn, 2005, p. 184)

Um sistema baseado no uso do poder para garantir privilégios é muito vulnerável a críticas. No entanto, o poder pode tomar outras formas. Pode, por exemplo, ser construído em cima de instituições, como acesso aos recursos e às regras de distribuição destes. Uma abordagem mais abrangente postula que a mudança institucional se dá como reação a crises nos sistemas de governança, que exploraremos mais detalhadamente a seguir.

### ***3.4 Papel das crises nas mudanças institucionais***

Crises recorrentes são por si só motivação para mudanças institucionais. Além das crises relacionadas às mudanças institucionais tradicionais, baseadas na lógica e funcionamento do mercado, foco principal das diferentes áreas dentro da teoria econômica, há de se destacar uma que está além dessa lógica. Vatn (2005) a define como um desequilíbrio entre o processo econômico e capacidade dos sistemas naturais. Tal crise se refere concomitantemente à capacidade de funcionamento dos processos ecológicos e à capacidade de absorção dos resíduos criados pelas atividades econômicas (Vatn, 2005).

Mudanças institucionais que são respostas a esse tipo de crises merecem destaque. Os diferentes tratados e protocolos, como o protocolo de Kyoto e tratado de

Montreal, buscam criar uma resposta institucional a esse tipo de preocupação. Para os expoentes da economia ecológica, por exemplo, o desafio fundamental é identificar os limites ecológicos de absorção de resíduos e a manutenção de níveis adequados de funcionamento dos ecossistemas (Costanza, 1989). A ruptura dos limites dos sistemas socioecológicos poderá desencadear mudanças que talvez seja tarde demais para reagir, potencialmente catastróficas (Romeiro, 2002).

Boint *et al.* (2009) desenvolvem um *framework* analítico para entender a dinâmica de crises. Segundo os autores, tanto os governantes como seus críticos buscam rotular a culpa em seus adversários, na busca de aumentar seu capital político e avançar com sua agenda para superação dos problemas elencados como causadores da crise. Uso de palavras como “crise”, “escândalo” “fiasco” para atribuir um assunto em particular ou tendência implica em um deslocamento dos discursos políticos, sociais e administrativos dominantes. As crises podem alterar a dinâmica do poder e autoridade que são sustentadas por estes discursos, favorecendo o desejo de mudanças estruturais. Os autores buscam entender quais são os fatores que moldam a relação entre exploração da crise e impactos em políticas. De forma geral, os resultados de crises são diversos, principalmente no que se refere às organizações públicas, podendo ser afetadas de formas distintas (Boin *et al.*, 2009).

É antes de tudo uma competição de enquadramento (*framing*) ou narrativas, selecionando variáveis e construindo modos de interpretação de eventos e causas e as responsabilidades dos envolvidos de forma que faça sentido para a prática política. (Boin, 't Hart e McConnell, 2009). De acordo com os autores, crises são “*events or developments widely perceived by members of relevant communities to constitute urgent threats to core community values and structures*” (Boin *et al.*, 2009, p. 83). Ao serem confrontados com um evento ou conjunto de eventos os atores podem adotar ao menos três posturas distintas:

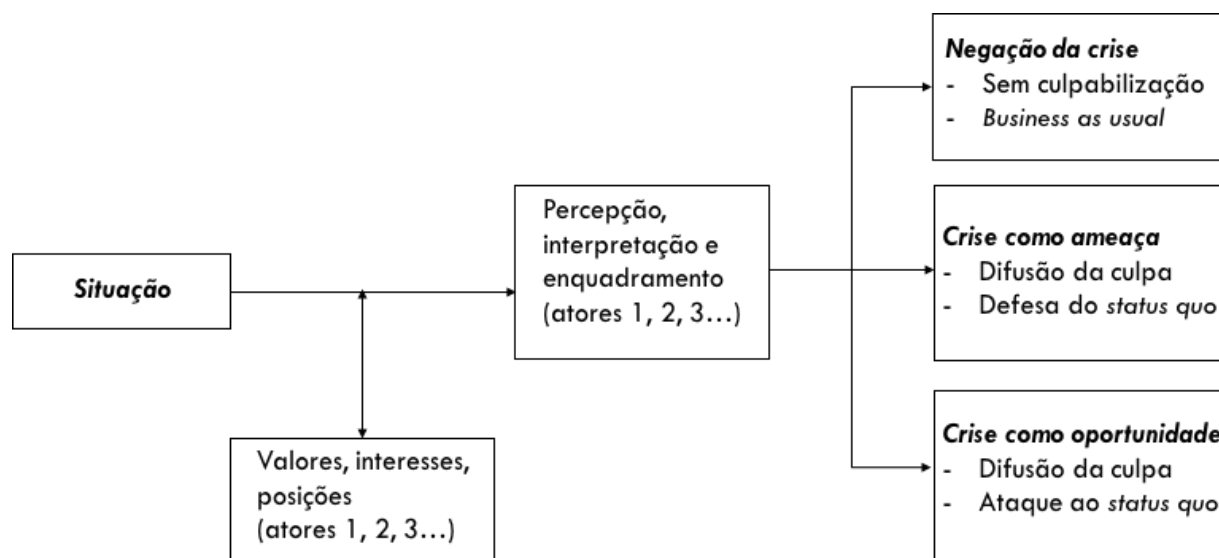
- A negação que os eventos representam mais do que apenas um “incidente infortúnio”, com uma postura de minimizar a ideia de que tenham repercussões políticas.



- Considerá-los como “ameaça crítica” ao bem-estar coletivo existente no *status quo* com predisposição de defender os agentes e ferramentas do *status quo* contra críticas de opositores.
- Considerá-los como uma “oportunidade crítica” para expor deficiências no *status quo ex-ante*, com uma predisposição em apontar culpa no comportamento dos agentes, das políticas e organizações disfuncionais para mobilizar suporte para sua alteração.

No que tange a desastres ou crises causadas por eventos da natureza, o questionamento padrão da sociedade orbita em torno de algumas questões centrais: i) como os responsáveis não previram ou viram o desenvolvimento da situação; ii) em caso de repetição, o motivo da inação ou resposta inadequada perante um acontecimento que supostamente exigiria uma resposta baseada nas experiências passadas. Quase sempre as crises possuem a habilidade em destacar avisos e sinais sobre as vulnerabilidades e ameaças que foram ignorados ao longo do caminho, em uma cadeia de erros (Boin et al, 2009).

Figura 7 – Natureza e o jogo das crises



Fonte: Boin et al (2009)

Para Boin et al (2009), a chance de vencer um jogo político da exploração da crise é maior se os defensores do *status quo*: I) possuem um bom capital político (antes da crise) com a mídia, ii) se há a comunicação de suas narrativas de forma proativa, iii) se não estão no governo há muito tempo, iv) se há uma visão predominante que crise tem fatores exógenos, v) se conseguem manejar uma comissão de experts como *locus* principal. Em relação às forças opositoras, possuem mais probabilidade de ganhar quando: i) a crise é altamente percebida como tendo causa endógena, ii) políticos têm grande tempo no governo, iv) conseguem instigar ou capitalizar através de uma investigação política (uma CPI, por exemplo).

### **3.5 Influenciando e direcionando políticas**

Há um extenso e rico debate relacionado a mudança institucional e política, variando de forma significativa. O melhor entendimento teórico das diferentes abordagens é um passo primordial para influenciar as mudanças e, possivelmente, resultar em melhores políticas. Compreender como se dá a mudança e introdução de políticas em determinadas áreas é de interesse não só dos cientistas políticos, mas de todos que estão ligados de alguma forma a uma área que envolva a elaboração de políticas públicas. Pelo menos três grandes posições teóricas têm grande destaque na literatura: teoria das múltiplas fontes, de Kingdon (1995), *Advocacy Coalition Framework* (ACF) e teoria do equilíbrio pontual.

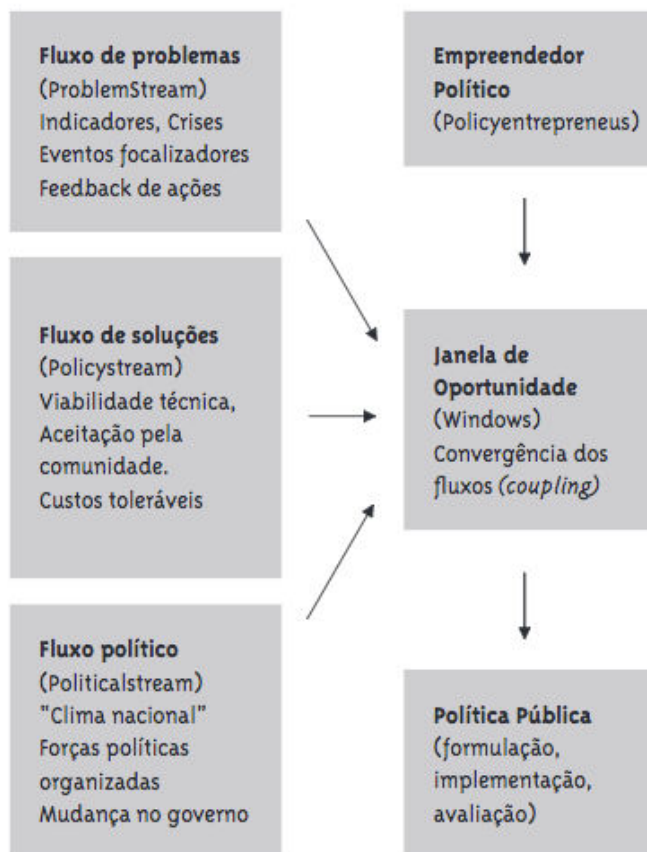
As mudanças políticas podem ser caracterizadas, em circunstâncias normais, como estáveis. No máximo sofrem mudanças incrementais, frequentemente denominada como “políticas normais”. De acordo com Meijerink & Huitema (2009), as políticas tendem a estabilidade principalmente porque são capturadas por grupos de atores que possuem um interesse comum em manter o *status quo*.

De acordo com Kingdon (1995), somente com a combinação de circunstâncias favoráveis que se cria uma abertura para influenciar agenda política. Atores advogando mudanças políticas necessitam estar atentos a dinâmica da agenda e criar *janelas de oportunidade*. Segundo esta teoria, são três tipos de correntes que canalizam a mudança política: corrente do problema (atenção pública aos assuntos: a agenda pública), corrente política (atenção política aos assuntos: a agenda política) e corrente das políticas (atenção dos *policy-makers* às opções políticas: a agenda oficial). Uma janela de oportunidade pode surgir em qualquer uma destas correntes, ou em duas ou simultaneamente em três. Uma convergência total aumentaria drasticamente a probabilidade de um item entrar e crescer na agenda oficial. Tal janela pode abrir de forma previsível ou não.

Nenhuma corrente por si só é suficiente para colocar um item firmemente na agenda de decisão política. Se um dos elementos falta – se um problema não foi identificado, não é suficientemente atraente ou não é bem apresentado; se o suporte dos atores políticos não ocorre; ou se a solução na forma de política não é disponível - a

janela se abre por um curto período de tempo. No entanto, segundo Kingdon (1995), se as três correntes não forem acopladas, a janela se fecha e com ela as possibilidades de mudança política.

Figura 8 - As três correntes de Kingdon



Fonte: Gottens et al (2013)

Os agentes típicos que produzem e proliferam ideais são empreendedores políticos e podem ser pertencentes a movimentos sociais, coalizões de advogados ou técnicos, comunidades epistêmicas e redes. Todos estes tipos de grupos ativamente tentam influenciar as decisões governamentais nas suas tentativas de mudar as políticas existentes e instituições:

“Just as policy monopoly can be analyzed as a group of actors sharing a particular worldview, so groups of actors sharing a different world view can be analyzed as policy enterprises when

they challenge the status quo and try to make their worldview dominant” (Meijerink & Huitema, 2009, p. 26)

As agências governamentais e as políticas relacionadas aos projetos de infraestrutura hídrica provocam uma dependência da trajetória. De acordo com Ingram *et al.* (1984), na medida em que os benefícios das infraestruturas hídricas são ampliados, o número de beneficiários aumenta e se tornam dependentes dos benefícios trazidos por estas infraestruturas. Na medida em se cristaliza o sucesso dessa escolha pela infraestrutura, as ações subsequentes são incentivadas a seguirem a mesma estratégia baseadas neste histórico. Cita, por exemplo, o caso da cidade de Los Angeles (EUA). Devido a seu clima semiárido e ausência de fontes de água, iniciou um processo de reivindicar agressivamente fontes alternativas que se localizavam distante de seu território. Tal busca foi motivada muito antes da real necessidade para a população local, antevendo um crescimento econômico e populacional.

A cidade foi ganhando batalhas jurídicas contra os territórios a montante, a partir de uma trajetória expansiva de suas fontes de água. A construção de enormes canais de transposição, aquedutos, represas e outros tipos de infraestrutura serviu para que o crescimento da cidade se materializasse nas décadas seguintes. Através de sua agência, *Los Angeles Water and Power*, com outras entidades e agências governamentais da Califórnia formaram coalizões, como o Metropolitan Water District, com o objetivo da construção do grande projeto de transposição presente no *State Water Project*. A iniciativa de Los Angeles em contar com águas de outros territórios, por vezes muitos distantes, serviu como modelo de desenvolvimento para outras cidades e regiões metropolitanas. Mais do que a dependência da trajetória por parte da infraestrutura, isso reflete antes de tudo um modo dominante como a água era vista (e ainda é) em muitos círculos de gestão hídrica. A dominância por engenheiros e economistas com uma visão reducionista na gestão dos recursos hídricos serve como caráter retro alimentador deste modelo ao considerar apenas uma forma de gestão racional da água.

"Water resource planning is highly rationalistic, involving large numbers of experts who simulate the vagaries of nature with highly

sophisticated stochastic models. Water professionals nonetheless diagnose problems and prescribe solutions along path-dependent lines that are prone to exaggerate the benefits or projects and to underestimate adverse environmental consequences that are usually portrayed as “manageable”(Ingram, 1984, p. 331)

### **3.6 Aprendizagem política em sistemas de governança hídrica**

A aprendizagem no campo de políticas públicas é algo que vem ganhando destaque nos estudos organizacionais e na administração pública. Os resultados da implementação de políticas e mudanças institucionais variam de forma significativa, com diferentes níveis de intensidade no que se concentra no conceito de *policy learning*. Algumas políticas são abordagens realmente novas e inovadoras enquanto que outras conseguiram (ou desejaram) apenas mudanças incrementais.

De acordo com Hall (1993), o conceito de *policy making* como aprendizagem social surge como visão alternativa do processo de formulação de políticas públicas tradicional. Ao analisar o processo de aprendizagem através da magnitude de mudanças envolvidas, utiliza do conceito de paradigmas políticos e separa a aprendizagem em graus de aprendizagem. Ao fazer isso, confronta os pressupostos dominantes da época sobre as relações entre estado e sociedade, tentando superar a dicotomia estado-sociedade. Reconhece que há mecanismos de transmissão de aprendizagem além dos que os estado-centristas, como grupos de interesses, partidos, sociedade civil organizada redes e, obviamente, a mídia. Sendo assim, permite o reconhecimento das ideias e seus processos de criação, competição e disseminação. Ademais, abre espaço para entender como a competição pelo poder pode ser por si mesmo um mecanismo de aprendizagem social.

Tal componente da análise desta tese é importante visto que as estratégias para lidar com secas e enchentes são um produto do regime hídrico em uso. A aprendizagem de política envolve também processos de desenvolvimento cognitivos, de enquadramento que confrontam as metas, direções e pressupostos das políticas (Huntjens *et al.*, 2011). Baseado no trabalho de Hargrove (2002), Huntjens *et al* (2011)

desenvolvem o conceito de aprendizagem em três níveis distintos e voltados para análise da governança dos recursos hídricos:

- **Single Loop Learning (SLL):** O resultado desse primeiro nível é o refinamento de ações estabelecidas na política para aumentar a performance, mas sem mudar os pressupostos básicos ou levar em consideração ações alternativas. Como exemplo, temos o aumento da altura dos diques em áreas que sofrem com inundação para aumentar a proteção contra cheias.
- **Double Loop Learning (DLL):** Neste segundo estágio já existe uma mudança no quadro de referência e pressupostos básicos, indo além de mudanças apenas nas variáveis existentes. O aumento da área de atuação de determinadas políticas contra a seca ou o encorajamento de maior colaboração entre as diferentes bacias hidrográficas pode ser exemplificado como resultante deste processo.
- **Triple Loop Learning (TLL):** Neste nível ocorre a mudança fundamental ou radical no contexto o que leva a mudança nos fatores que determinam o quadro de referência. Esse tipo de mudança através de processos avançados de aprendizagem resulta em transições de regimes de governança. Novos valores, normas e institucionais surgem e são moldados e estabilizados por um novo contexto estrutural.

Segundo Folke et al (2005), a aprendizagem social é necessária para construir expertise necessária para lidar com incerteza e mudança. No entanto, a geração de conhecimento por si só não é condição suficiente para construir a capacidade adaptativa em sistemas socioecológicos para lidar com os desafios da dinâmica da natureza. A rede social de atores é um ativo incomensurável para lidar com a mudança. A gestão adaptativa requer um processo de aprendizagem ativa por todos os stakeholders e melhoria contínua das estratégias de gestão ao aprender dos resultados de políticas implementadas (Huntjens et al, 2011).

Para auxiliar na identificação e classificação dos tipos de aprendizagem presente na governança atual dos recursos hídricos, faz-se necessário o desdobramento conceitual em possíveis indicadores qualitativos. O cenário ideal seria a comparação entre diferentes estudos de caso em diferentes localizações geográficas, mas sob o mesmo conjunto de regras, para mensurar os diferentes níveis de aprendizagem. A aplicação deste *framework* em diferentes bacias hidrográficas se mostra como válido, dado o caráter relativamente autônomo das instâncias responsáveis pela sua gestão. No Quadro 5, apresentamos os indicadores sugeridos por Huntjens *et al.*(2011).

Quadro 5 – Ciclos de aprendizagem política

Aprendizagem	Indicadores
Single Loop Learning (SLL)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pequenas mudanças são feitas em determinadas práticas e comportamentos, baseado no que funcionou ou não no passado. Melhoramento de processos sem colocar em xeque os pressupostos subjacentes. Metas, valores, planos e regras são operacionalizados sem serem questionados.</li> <li>2) As metas, valores, frameworks e estratégias são tomadas como dados. A ênfase dominante nesse nível de aprendizagem é o aperfeiçoamento das técnicas, buscando maior eficiência.</li> </ol>
Double Loop Learning (DLL)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Modificações resultantes de processo de aprendizagem ocorrem em programas, pessoas e estruturas legais e organizacionais que incorporam novas informações, incluindo feedbacks de políticas.</li> <li>2) Mudanças nas redes de atores para incluir novos e diferentes stakeholders. Essa nova rede social de atores é usada de forma ativa para aprendizagem e para lidar com mudanças</li> <li>3) Identificação das incertezas como primeiro passo para buscar soluções. Na medida em que são identificadas, as incertezas são levadas em consideração para a tomada de decisão e na elaboração de estratégias frente às mudanças climáticas</li> </ol>
Triple Loop Learning (TLL)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Universo de possibilidades são expandidas. Desenvolvimento de novas medidas de gestão ou intervenções completamente novas na bacia</li> <li>2) Ocorrência de uma mudança de paradigma que altera o modo de pensar e comportamento</li> <li>3) Mudança estrutural no arcabouço regulatório e institucional para lidar com secas e enchentes</li> </ol>

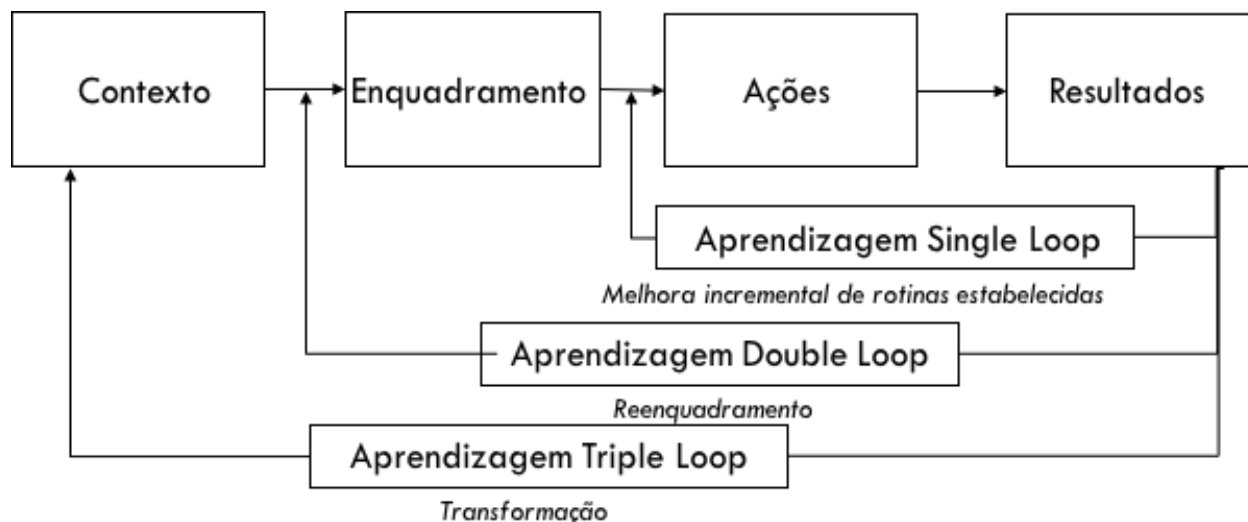
Fonte: Huntjens et al (2011)

O esquema gráfico da Figura 9 - Ciclo de aprendizagem política demonstra este modelo e como as diferentes formas de aprendizagem social dependem principalmente



da forma como os problemas são enquadrados e as ações resultantes. Sendo assim, o grau de aprendizagem política determinará a magnitude das mudanças, variando desde uma mudança incremental até uma transformação radical.

Figura 9 - Ciclo de aprendizagem política



Fonte: Pahl-Wostl (2009)

O que ainda se mostra incipiente dentro da literatura é um entendimento generalizável de que forma os gestores hídricos e sistemas políticos tem reagido aos eventos extremos. As experiências internacionais e estudos de caso revelam uma forte dependência do contexto em que o evento está incluído (Hill e Nathan, 2013; Knieper *et al.*, 2010). As experiências de outros lugares, como será demonstrado a seguir, busca traçar um horizonte comparativo geral para eventos extremos ligados à seca.

### **3.7 Experiências internacionais para a gestão de eventos extremos**

A análise da experiência de outras localidades que enfrentaram desafios semelhantes se constitui como importante passo no processo de aprendizagem política. Obviamente isto não significa simplesmente a importação irrestrita de soluções em um contexto institucional específico (*benefit transfer*) para a aplicação acrítica em locais distintos. Esta seção busca delinear em linhas gerais três experiências internacionais que possuem algum destaque na literatura consultada: Califórnia (EUA), a “seca milenar” na Austrália e a seca de Yorkshire (Inglaterra).

### 3.7.1 Califórnia (EUA)

A Califórnia é o estado mais rico e populoso dos EUA com 39 milhões de habitantes, responsável por cerca de 13% do PIB estadunidense. Além de ser o berço das empresas tecnológicas mais avançadas, no Vale do Silício, é o maior estado produtor agrícola dos EUA, setor que corresponde por cerca 1,6% do PIB nacional e cerca de 400 mil empregos. As secas são recorrentes e uma característica climática histórica desta região semiárida que conta em grande parte com o estoque de água congelado na forma de neve (*snowpack*) durante o inverno na cadeia montanhosa de *Sierra Nevada*. Historicamente grandes infraestruturas, como reservatórios e transposições, fomentaram o desenvolvimento econômico e populacional da Califórnia. De acordo com WEF (2017), a Califórnia conta com mais de 1400 represas e 1300 reservatórios operados por agências federais, estaduais ou locais. O maior deles, o *State Water Project* (SWP) é responsável pelo abastecimento de cerca de 25 milhões de habitantes, trazendo água do norte do estado para o sul através de uma série de represas e aquedutos, o maior deles com 714 km<sup>10</sup>. O *grid* de abastecimento da Califórnia é extremamente complexo e fragmentado, sendo composto por mais de 400 empresas de abastecimento público, associações, consórcios e projetos de abastecimento (PPIC, 2015). Como demonstrado por Ostrom (1990), apesar desta fragmentação excessiva os arranjos se mostram tão efetivos na coordenação quanto estruturas mais oligopolizadas, sendo a gestão integrada fomentada na escala regional pelo governo californiano.

Com um histórico de secas severas, até os anos 1990 houve uma série de investimento visando expansão da infraestrutura hídrica. No entanto, mais recentemente os esforços se concentraram principalmente em medidas de conservação hídrica e gestão da demanda (PPIC, 2015). A seca mais recente iniciou em 2012 e somente foi declarada superada em 2017. Mais uma vez, as medidas para evitar o colapso dos sistemas foram quase que exclusivamente relacionados à gestão da demanda, com cortes e redução de consumo obrigatórios e restrições no bombeamento de águas

---

<sup>10</sup> O SWP é composto por 21 represas e mais de 1100 km de canais. Cerca de 30% de toda a água do SWP é utilizada para a irrigação, em grande parte no *San Joaquin Valley*, enquanto que 70% é para uso residencial, comercial e industrial. O SWP é operado pelo *California Department of Water Resources*.

subterrâneas para irrigação<sup>11</sup>. Mesmo com o anúncio da superação da seca, o governo californiano manteve os requisitos de relatórios de água, bem como restrições de irrigação e uso para fins paisagísticos.

### 3.7.2 A seca milenar na Austrália

Nos anos 1980 e 1990 uma série de reformas foram desenvolvidas nos estados australianos rumo a uma mudança na gestão dos recursos hídricos. Em 2004, houve uma transição fundamental na gestão da água com a *National Water Initiative* (NWI), iniciativa que alterou o arcabouço regulatório e consolidou uma série de princípios rumo a uma precificação que refletisse o real custo da água e sua escassez. A Austrália vivenciou entre 1997 e 2012 a pior seca registrada no país, sendo denominada como “Seca do Milênio”. Turner et al (2016) elencam alguns aprendizados que a seca proporcionou à governança local. A seca afetou principalmente a região sudeste do país, levando as cidades a adotar medidas severas para a redução no consumo de água e alocação mais eficiente. Segundo os autores, o caso australiano demonstra que as respostas à seca devem envolver tanto ações relativas à oferta quando na demanda hídrica, devendo ser observadas as soluções com melhor custo-benefício e que estimulem a inovação. Do lado da oferta hídrica, a construção de infraestrutura para captação do volume morto dos reservatórios, a utilização de água subterrânea, a construção de plantas de dessalinização e produção de água de reuso foram as medidas mais utilizadas. Por outro lado, grande parte das soluções focaram no lado da demanda. Diversos programas para aumentar a eficiência do uso da água possibilitaram a redução na taxa de deplecionamento dos reservatórios, gerando desdobramentos econômicos ao estimular uma indústria multimilionária de eficiência hídrica. Obviamente que tais programas possuem custos, mas que, segundo Turner et al (2016), são relativamente mais baratos do que a construção de novos reservatórios.

A colaboração, através do envolvimento de todos os atores, é de fundamental importância ao gerar um senso de justiça e pertencimento. O arranjo regulatório deve

---

<sup>11</sup> Em 2015, um decreto do governador definiu uma redução média de 25% no estado. A medida se mostrou eficaz, mas com um impacto econômico considerável, tendo em vista que os maiores usuários estão ligados ao setor agrícola. Segundo estimativas houve redução de cerca de 1% no PIB, queda de 5% nos empregos agrícolas a um custo total de 4% das receitas estimadas (PPIC, 2017).

fomentar o incentivo das empresas de água no investimento da eficiência hídrica. O estabelecimento de metas agressivas no Plano Metropolitano de Água de Sidney, por exemplo, foram importantes neste processo (Cooper e Crase, 2016).

### **3.7.3 A seca de Yorkshire (Inglaterra)**

Bakker (2012) descreve que durante o verão de 1995, os reservatórios de West Yorkshire, na Inglaterra, chegaram literalmente a secar. Apesar das restrições no consumo de água, a demanda aumentou em níveis recordes. A *Yorkshire Water Services* (YWS), empresa privada titular dos serviços públicos, obteve uma autorização emergencial para aumentar a captação nos rios locais através de bombeamento e captações secundárias. Apesar do inverno anterior ter sido um dos mais chuvosos, enchendo os reservatórios em níveis normais, metade da região de Yorkshire, com uma população de quase 4,5 milhões de pessoas, estava ameaçada de completo colapso de seu sistema de água.

O fim da seca foi oficialmente declarado em novembro de 1996, com acusações de má-gestão e insuficiência de investimentos, levantando principalmente dúvidas frente ao modelo de privatização que a companhia tinha passado alguns anos antes. A WYS foi multada em mais de 40 milhões de libras pelo regulador econômico d'água. Seus críticos pontuavam que a lucratividade e as ações da empresa se mantiveram rentáveis durante e após a seca. Apesar dos gastos inesperados impostos pela seca e multas, IWS declarou lucros recordes em 1995 e em 1996 novamente. Para Bakker (2012), o episódio demonstra que a seca de Yorkshire não foi uma simples aberração da natureza nem um caso isolado de má gestão espetacular do sistema de abastecimento de água, mas sim o que define como "*produced scarcity in nature*". A autora defende que a reestruturação da YWS depois da privatização desempenhou uma mudança de fluxos de informação e reconfiguração das técnicas de gestão de qualidade e recursos, alterando as práticas de tomada de decisão, mas também os atores e informação envolvida na tomada de decisão. Discursos de estabilidade climática e previsão de demanda produziram um conjunto de entendimentos sobre o meio ambiente e padrões de consumo que simplesmente rejeitaram os sinais. Ao operar sob os pressupostos da estacionariedade climática e tendo recursos suficientes considerando a demanda presente, os problemas

de recursos hídricos não foram considerados críticos pelos reguladores e pelos gestores tanto quanto a tarefa de melhorar a qualidade da água e eficiência da água.

### **3.8 Considerações Finais**

Gestores hídricos e burocracia tecnocrática geralmente possuem certa aversão à política, por temerem alterações não embasadas tecnicamente na tomada de decisão. No entanto, como demonstrado, talvez mais importante do que descrever e analisar o que é proposto em momentos de crise é entender como os processos de aprendizagem social em sistemas de governança acontecem. As experiências internacionais apresentadas aqui, ainda que restrita a países desenvolvidos, corroboram a ideia de que as características estruturais dos sistemas de governança, mais do que os aspectos biofísicos, possuem um papel central na superação de problemas relacionados aos eventos extremos.

#### 4 Governança: do centralismo ao policentrismo

A governança dos recursos hídricos deve ser vista como um processo histórico específico, que envolve uma série de disputas, conflitos e reconfigurações de poder e autoridade. Apesar disso, ainda há quem busque entender o problema da gestão de recursos hídricos como uma instituição por si só responsável pela definição técnica das melhores soluções e que esbarra na burocracia e no processo político (muitas vezes visto como o fator que atrapalharia as melhores decisões técnicas). Muito além da visão de que a gestão dos recursos hídricos é apenas uma questão técnica, há atualmente um esforço crescente para levar em consideração nas análises e políticas as questões relativas à governança.

Até meados da década de 1970 os governos e gestores acreditavam que a melhor forma de atingir uma melhor gestão dos recursos naturais era com estruturas centralizadas e o desenvolvimento de um planejamento racional e abrangente. A prática convencional de política, baseada principalmente em instrumentos de comando-e-controle e implementados através de mecanismos *top-down*, era visto como o meio mais adequado para se atingir o desenvolvimento presente nos países industrializados (Andersson e Ostrom, 2008). Tal conceito de gestão tradicional foi duramente criticada ao longo dos anos por não levar em consideração as inter-relações complexas de sistemas socioecológicos e por não operar nas escalas mais adequadas. Tais modelos centralizadores tradicionalmente veem a incerteza como um desafio que precisa ser reduzido, ao invés de “*embracing it and taking it into account as a part of the system*” (Hill & Nathan, 2013).

A distinção entre gestão de recursos e governança não é sempre muito clara, sendo muitas vezes utilizadas de forma análoga. Segundo Pahl-Wostl (2012), a gestão dos recursos hídricos refere-se às atividades de analisar, monitorar, desenvolver e implementar medidas para manter o estado do recurso dentro de fronteiras desejáveis. Já o conceito de governança dos recursos hídricos leva em consideração os diferentes atores e redes que ajudam a formular e implementar políticas ambientais e instrumentos de política dentro de um arcabouço complexo de interações entre distintos sistemas regulatórios em diferentes níveis (UNDP, 2000). A governança da água envolveria as

legislações, regulações, direitos de propriedade, instituições e políticas que “*manage and negotiate water resources as well as networks of influence, such as international market forces, the private sector and civil society*” (Hill, 2013, p. 3). É essencial para manejar a variabilidade hidrológica, através da construção de uma infraestrutura de regulação, bem como através de processos que moldem o comportamento, como regras, permissões, outorgas, leis e regulações (UNDP, 1997).

A partir da década de 1980, mudanças importantes na forma como as políticas públicas são implementadas e desenhadas foram substituindo a forma tradicional, centralizadora e hierárquica até então dominante. Tais mudanças se deram devido a uma dupla tendência, segundo Ongaro (2015). A primeira foi a reconfiguração dos atores, com maior participação dos governos subnacionais, impulsionados pelas novas formas de federalismo e descentralização fiscal (principalmente nos países europeus e latino-americanos). Com um maior número de atores envolvidos no desenho e execução de políticas há um maior desafio para a coordenação destes entre os níveis de governo (coordenação vertical) e também entre os atores no mesmo nível (coordenação horizontal)<sup>12</sup>. O *World Resources Institute* (WRI) identificou pelo menos 60 países onde a descentralização foi um componente importante das políticas relacionadas aos recursos naturais (WRI, 2003). Apesar de recomendadas e vistas como um processo desejável, os esforços de descentralização não tiveram resultados homogêneos, podendo resultar em melhores ou piores arranjos de governança local. Em alguns locais a descentralização demonstrou um caráter perverso, reforçando as assimetrias de poder e atuação de grupos políticos dominantes e elites econômicas locais (Andersson e Ostrom, 2008).

Nos anos 1990, a descentralização se tornou o princípio norteador da reforma da política da água, principalmente nos países em desenvolvimento capitaneada por bancos de desenvolvimento e agências de ajuda, como Banco Mundial e BID (Bakker, 2005, 2007). Seguindo o conceito de subsidiariedade, a autoridade e a responsabilidade da

---

<sup>12</sup> Segundo a OECD (2015), há mais de 140.000 governos subnacionais, representando mais de 40% do gasto total governamental e 2/3 do investimento fiscal. Nas regiões metropolitanas de diversos países esse desafio é ainda maior. Ongaro (2015) cita que há mais de 1300 governos locais na região metropolitana de Paris (França), quase 1000 em Seul (Coreia do Sul) e cerca de 540 em Chicago (EUA).

tomada de decisão foram transferidas de governos centrais para organizações governamentais de menor nível, comunidades e setor privado. O engajamento do setor privado deveria fomentar a atração de outras fontes de financiamento da infraestrutura. A descentralização da governança hídrica para aumentar a efetividade e eficiência foi tido como argumento central em muitos países latinos. Tais reformas, se guiadas apenas por estes princípios neoliberais, segundo Pahl-Wostl & Knieper (2014) poderiam ter consequências deletérias na estrutura de poder. Além disso, tais reformas podem não resolver um problema de governança sistêmico, como altos níveis de corrupção e predominância de instituições informais.

Inúmeros frameworks de diferentes disciplinas surgiram nos últimos anos para entender mudanças e problemas ambientais nos sistemas sócio ecológicos, tais como Antropoceno (Vörösmarty, Pahl-Wostl e Bhaduri, 2013), sustentabilidade (Romeiro, 2010), resiliência (Folke, 2006) e gestão adaptativa (Johnson, 1999). É comumente aceito dentro da comunidade científica que complexidade, variação e incerteza são características inerentes de sistemas sócio ecológicos e que devem ser consideradas e internalizadas na gestão de tais sistemas (Medema, McIntosh e Jeffrey, 2008). Segundo Lemos (2015), todos estes frameworks têm em comum pelo menos dois aspectos críticos: i) integração de sistemas ecológicos e sociais para entender os agentes de mudança e impactos ambientais; ii) levam em consideração relações entre ciência e sistemas de tomada de decisão para entender, interpretar ou evitar tais mudanças.

O que a literatura revela é que não há um modelo único e abrangente que sirva a todos os contextos e características biofísicas, estruturais e institucionais de cada local. A próxima seção busca elencar as bases conceituais e teóricas que são mais comumente elencadas como adequadas rumo a uma nova governança hídrica que consiga lidar com a complexidade apontada até agora.

#### **4.1 Bases conceituais para uma nova governança hídrica**

Esta seção irá apresentar diversos conceitos e teorias que serão utilizados ao longo desta tese para formular e delinear o *framework* analítico capaz de capturar as interações entre os diversos componentes desta análise.



Apesar de serem às vezes interpretados como teorias científicas, os *frameworks* de gestão são prescrições sobre como o conhecimento deve ser produzido e utilizado para atingir resultados socialmente desejáveis. Alguns pesquisadores os chamam também de conhecimento útil (*usable knowledge*) (Lemos, 2015; Lemos e Rood, 2010). Segundo Costanza et al (2001), há três níveis de especificidade na relação teórico-prática: 1) *frameworks*, 2) teorias, 3) modelos. Frequentemente são utilizados de forma intercambiáveis, mas possuem níveis distintos de especificidade. *Frameworks* nos ajudam a identificar os elementos e relações entre eles, tanto nas análises ecológicas como institucionais. Tentam identificar elementos universais de alguma dada teoria e provem uma linguagem para comparar as teorias, muito importante em estudos interdisciplinares. Ademais, organizam o diagnóstico e prescrições, bem como a seleção das variáveis que devem ser analisadas. Os elementos ajudam o analista a identificar a questão central a ser endereçada.

Conforme visto anteriormente, a gestão dos recursos hídricos se constitui como um dos grandes desafios da sociedade. Pelo menos três *frameworks* são importantes para entender as mudanças na maneira como gerimos os recursos hídricos nas últimas décadas e como deveríamos gerir: *Integrated Water Resource Management* (IWRM), *Adaptive Management* (AM) e *Ecosystem Services Approach* (ESA). O primeiro surge formalmente após a Conferência da ONU para Água em Dublin (1977) objetivando reconhecer a multidimensionalidade da água e uma agenda integracionista que cubra os aspectos econômicos, sociais e ambientais da água. GWP-TAC (2000) o define como um processo que busca promover a gestão coordenada da água e uso do solo objetivando maximizar o bem-estar social e econômico de maneira justa e sem comprometer a sustentabilidade. Um dos princípios centrais do IWRM é o reconhecimento de que a gestão hídrica necessariamente precisa estar ligada a gestão ambiental e territorial (Engle *et al.*, 2011; Foster e Ait-Kadi, 2012; Medema, McIntosh e Jeffrey, 2008).

O segundo *framework* (AM) tem sido discutido desde o final da década de 1970 na área de gestão de ecossistemas. É baseado na ideia de que a habilidade em prever os elementos do ecossistema e seu comportamento perante alterações são intrinsecamente limitadas. Portanto, a gestão precisa ser adaptativa e possibilitar a mudança de práticas

de gestão baseadas em novas experiências e observações. Segundo Folke et al (2005), é um processo sistemático de melhoramento contínuo das políticas de gestão e práticas através do aprendizado dos resultados de práticas implementadas. Seria necessário experimentar a comparação de políticas, através da avaliação de hipóteses alternativas (Challenged, 1999; Folke *et al.*, 2005; Gregory, Failing e Higgins, 2006).

Já a abordagem ecossistêmica parte do reconhecimento da complexidade ecossistêmica e dos componentes que permitem a provisão dos serviços ecossistêmicos. Isso vai além de uma visão utilitarista-reducionista que enxerga a água apenas como um produto com características quantitativas e qualitativas. A água seria não apenas um produto ecossistêmico, resultado dos serviços ecossistêmicos providos por uma série de ecossistemas, mas também um serviço ecossistêmico pois possui importantes funções (depuração, *habitat*, cultural, etc.). O reconhecimento do papel dos ecossistemas teria como resultado alterar de forma drástica a maneira com que lidamos com a água. Ao reconhecer que a água possui mais funções do que as observadas na gestão tradicional, isso envolveria reconhecer a existência de outros *trade-offs*. Além dos parâmetros de quantidade e qualidade, fluxos e funções ecológicas deveriam ser internalizados para dentro do processo de tomada de decisão (Innes *et al.*, 2006; Jewitt, 2002).

Os *frameworks* aqui escolhidos como representativos desse novo paradigma hídrico possuem grande similaridade quanto aos seus objetivos principais. Todos possuem foco em questões como equidade, bem-estar humano e sustentabilidade, mas diferem de modo significativo na sua abordagem. A abordagem ESA foca mais em conservação dos recursos naturais, enquanto IWRM está mais ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável e AM como uma abordagem complementar e de suporte. Sendo assim, é necessário entender como tais conceitos se complementam ou se sobrepõem para construir um *framework* analítico que seja capaz de avaliar qualitativamente o estado atual da governança dos recursos hídricos. Ao desmontar conceitualmente tais abordagens, busca-se uma abordagem de governança que seja ao mesmo tempo integradora, adaptativa e ecossistêmica.

#### 4.1.1 Gestão Integrada dos Recursos Hídricos

Dos anos 1950 até o começo dos anos 1990 foi o período de dominância da gestão dos recursos de estado estacionário e a “missão hidráulica” (Bakker, 2007). A partir da declaração dos princípios de Dublin e a adoção destes princípios como resposta às ameaças aos recursos hídricos (Gupta, 2009). É neste contexto que surge a gestão integrada dos recursos hídricos, *Integrated Water Resource Management (IWRM)*, buscando uma visão mais holística e multidisciplinar que cubra os aspectos econômicos, ambientais, sociais, políticos e que tenha base no conceito de governança distributiva, com foco na participação civil (GWP, 2000).

Os princípios centrais do conceito clamavam para uma reversão da poluição e ameaças de seca e enchentes, buscado entender as ligações entre usos de água e solo sobre áreas de contribuição de bacia. A definição mais popular e difundida por seu grande expoente, *Global Water Partnership (GWP)*, dá grande ênfase à formas colaborativas de governança e múltiplos valores da água, buscando atingir o tripé eficiência econômica, equidade e sustentabilidade ambiental e ecológica. GWP (2000) define o IWRM como:

“process which promotes the co-ordinated development and management of water, land and related resources in order to maximize the resultant economic and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vital ecosystems”. (GWP, 2000, p. 1)

Ademais, através do desenvolvimento de uma *caixa de ferramentas políticas (policy toolbox)*, há uma série de recomendações e instrumentos para enfrentar falhas na governança. Três elementos principais merecem destaque: instrumentos de gestão relevantes, um ambiente institucional adequado e papéis institucionais claros nos arranjos multi-níveis (GWP, 2000)

O conceito de IWRM está particularmente ligado com a busca de uma agenda integracionista, coordenando a gestão da água e terra como meio de balancear a proteção aos recursos enquanto atingem necessidades ecológicas e sociais e promovem o desenvolvimento econômico. Um dos objetivos centrais do IWRM é promover coordenação e integração como meio de atingir uma gestão da água mais holística e

umentar a sustentabilidade do recurso hídrico. Tanto quanto o conceito de sustentabilidade, o IWRM não seria um estado final para ser atingido, mas um processo contínuo de balancear e considerar os *trade-offs* entre diferentes metas e visões de um modo informado (Medema, Mcintosh e Jeffrey, 2008).

O alargamento do espectro de atores envolvidos na produção de conhecimento sob o IWRM ressoa com a noção de '*extended peer community*' proposta por Marchi, De et al.(2000) e também com a noção de '*socially robust mode 2 science*', que é a ciência feita no contexto da aplicação de comunidades orientadas por problemas (Medema, Mcintosh e Jeffrey, 2008). Segundo os conceitos do IWRM, para a gestão ser efetiva deve ser produzida por vários atores como forma de refletir adequadamente a rede complexa de relações entre os processos hídricos e da terra e seus sistemas de governança. A produção e uso do conhecimento deve buscar: ser coordenada entre os recursos hídricos e terra; envolver múltiplos stakeholders; integrar através das escalas espaciais e temporais; integrar perspectivas disciplinares e ser holístico (Medema, Mcintosh e Jeffrey, 2008).

Há ainda um reconhecimento de que o uso sustentável dos recursos hídricos irá requerer mais do que a gestão individual ou separada destes processos. A implementação é vista como ancorada em três componentes: 1) um legislativo fomentador e uma política ambiental que seja empoderadora; 2) um *framework* institucional apropriado composto de uma mistura de centralismo-localismo, específicos da bacia e organizações público-privadas; 3) um conjunto de instrumentos de gestão para colher dados e informações, avaliar os níveis dos recursos e necessidades de alocar os recursos para uso. Tais características podem ser consideradas como condicionantes de governança necessárias (Medema, Mcintosh e Jeffrey, 2008).

A implementação do IWRM é vista como um processo cíclico, seguindo os seguintes passos: 1) reconhecimento da necessidade de mudar ao estabelecer o status dos recursos hídricos e construir comprometimento das formas atuais de gestão; 2) avaliar os gaps entre as práticas atuais e aquelas necessárias para enfrentar os problemas atuais; 3) preparar uma estratégia de gestão e plano de ação que completa os três pilares da implementação de IWRM; 4) Implementar o plano e monitoramento e

avaliação do progresso através das metas atendidas (Medema, McIntosh e Jeffrey, 2008).

#### **4.1.2 Abordagem ecossistêmica**

Iniciativas como o *Millenium Ecosystem Assessment (MEA)* partem do pressuposto de que a correta identificação dos serviços ecossistêmicos e suas ligações com o bem-estar humano são importantes para a valoração adequada destes serviços (MEA, 2005). Utilizam a divisão dos serviços ambientais, definidos como aqueles benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, em quatro conjuntos principais: provisão, regulação, suporte e culturais. Os serviços de provisão estão relacionados aos produtos obtidos diretamente dos ecossistemas, tais como madeiras, alimentos, fibras e outras fontes para combustíveis, recursos genéticos, produtos medicinais, farmacêuticos, bioquímicos e a água. Os serviços de regulação estão intimamente ligados às funções reguladoras dos ecossistemas, tais como a manutenção da qualidade do ar, a regulação climática global e microclimática, o controle de pragas, controle de erosão, processos de purificação de água, tratamento de resíduos, regulação biológica, polinização, etc. Os serviços de suporte são aqueles necessários à produção de outros serviços ecossistêmicos, tais como produção de oxigênio atmosférico, formação de solo, ciclagem de nutrientes e água. Os serviços culturais estão ligados a valores e conhecimentos relacionados aos serviços ecossistêmicos (MEA, 2005).

A abordagem ecossistêmica busca o reconhecimento da complexidade ecossistêmica e dos componentes que permitem a provisão dos serviços ecossistêmicos. Isso vai além de uma visão utilitarista-reducionista que enxerga a água apenas como um produto com características quantitativas e qualitativas. A água seria não apenas um produto, mas uma combinação de funções providas por uma série de ecossistemas, e também um serviço ecossistêmico pois possui importantes funções ecológicas e culturais.

Sob uma perspectiva institucional o conceito de serviços ecossistêmicos contribui de forma significativa ao revelar as relações entre atores, mediados pelas funções ecossistêmicas e regimes de gestão dos recursos naturais (Muradian e Cardenas, 2015). Sendo assim, o uso da abordagem ecossistêmica pode facilitar a resolução de dilemas

de governança, uma vez que implica coordenação e colaboração (Muradian e Rival, 2012).

#### 4.1.3 Gestão Adaptativa

A *Gestão Adaptativa*, ou *Adaptive Management* (AM) como é conhecida na literatura, surge do reconhecimento de que apesar das interações entre pessoas e ecossistemas serem inerentemente imprevisíveis, há a necessidade de tomar ações de gestão. É um processo para lidar com a incerteza no entendimento centrado em um modelo de aprendizagem onde os recursos naturais onde "*management actions are taken not only to manage, but also explicitly to learn about the processes governing the system*" (Shea et al 1998). A incerteza aqui se refere "*the situation in which the information that describes a problem under study is deficient*" (Medema, McIntosh e Jeffrey, 2008, p. 6).

Sua apresentação inicial como paradigma de gestão de recursos naturais foi feita durante a década de 1970. Pode ser descrito como uma abordagem integrada, multidisciplinar que busca melhorar a gestão ao acomodar a mudança através do aprendizado de experiências e resultados de políticas passadas (Holling, 1978). Ou seja, envolve o desenho e implementação de programas de gestão que oferecem a possibilidade de experimentação e comparação entre políticas e práticas selecionadas. Carrega em seu *core* um modelo de aprendizagem aplicado a gestão dos recursos naturais, similar em ambição às recomendações de boas práticas da implementação de IWRM. Parte do reconhecimento de que se o entendimento da natureza ainda é imperfeito, as interações humanas com a natureza deveriam ter um caráter mais experimental. Sendo assim, a Gestão Adaptativa pode ser vista como um *framework* de gestão que é tanto antecipatório como adaptativo (Folke et al, 2005). Como é uma suíte de recomendações um tanto quanto genéricas, isso implica que diferentes pesquisadores e disciplinas tem divergências quanto a melhor definição e entendimento do AM. Desta forma, outros significados foram sendo incorporados ao longo do tempo, entre eles a noção de integração pode ser vista de forma proeminente. Madema et al (2008) destaca pelo menos três destas:

- O destaque dado por Holling (1978) para a integração do entendimento econômico, social e o ambiental durante a fase de planejamento e implementação;
- Um esforço de integração entre distintas disciplinas e informações científicas que possam ser traduzidas em modelos dinâmicos que tentem realizar previsões sobre os impactos de políticas alternativas (Walters 1997);
- A gestão adaptativa combinaria princípios democráticos, análises científicas, processos de aprendizagem institucional e educacional como forma de aumentar o entendimento da dinâmica ecossistêmica. Isso possibilitaria aumentar a qualidade dos dados oriundos desta dinâmica o que resultaria em melhores decisões e prescrições de gestão (*Ecological Society of America*, 1996).

#### 4.1.4 Capacidade adaptativa

Os desafios frente às mudanças nas condições de sistemas socioecológicos exigem respostas políticas e de ajuste de comportamento em diversos graus e níveis institucionais. No caso das mudanças climáticas, são geralmente enquadrados em dois caminhos possíveis (usualmente chamados de *pathways*). O primeiro envolve reduzir o potencial efeito das mudanças climáticas *per se*. Com a identificação do aumento dos gases de efeito estufa (através da queima de combustíveis fósseis) como principal agente indutor de mudanças climáticas, as medidas mitigatórias buscam principalmente a redução do nível de emissões de CO<sub>2</sub>.

O IPCC define a capacidade adaptativa como “*the ability of systems, institutions, humans, and other organisms to adjust to potential damage, to take advantage of opportunities, or to respond*” (IPCC, 2013). Nos estudos de resiliência, AC é a capacidade dos atores no sistema de gerir e influenciar resiliência. De acordo com Lemos *et al.*(2016), pelo menos duas heurísticas emergiram junto com o conceito. A primeira denominada *Adaptive Capacity Wheel* avalia diretamente o papel das instituições em moldar a capacidade adaptativa (Gupta *et al.*, 2010). A segunda, *Differentiating Capacities Matrix*, procura entender como as combinações de diferentes capacidades

adaptativas (genérica e específica) moldam os resultados desejáveis e indesejáveis da adaptação.

Quadro 6 – Capacidade adaptativa genérica e específica

	<b>Ator Individual</b>	<b>Nível de Sistema</b>
<b>Genérica</b>	Nível e estrutura de renda, poupança Ativos materiais Estado de saúde Nível educacional Mobilidade populacional Participação em organizações sociais	Produtividade Econômica Infraestrutura de informação Níveis de pobreza Igualdade econômica e social Transparência na governança Nível de educação da população Saneamento Acesso a serviços de saúde Integridade ambiental
<b>Específica</b>	Uso das informações climáticas Proteção da propriedade privada Seguro contra riscos climáticos Adoção de tecnologias para reduzir impactos climáticos Previsibilidade climática Estratégias de mitigação de riscos	Sistemas de provisionamento de seguros Sistemas de monitoramento e alarme Investimento em infraestrutura Desenvolvimento de cenários Planejamento de desastres Fundos de compensação de desastres Planejamento de mitigação de riscos

Fonte: Lemos et al (2016).

Para o IPCC (2014), os determinantes da capacidade adaptativa são principalmente os recursos econômicos, tecnologia, informação e habilidades, infraestrutura, instituições e equidade. Diversos pesquisadores expandiram o escopo de tal definição, como Adger e Neil (2003), que incluem por exemplo capital social, confiança e organização. Outros apontam que as instituições, governança e gestão como influencia crítica direta na capacidade de adaptação às mudanças climáticas. O grau no qual uma governança é inclusiva, justa e participatória pode ter influência importante na capacidade adaptativa (Lemos et al, 2013).

O desenvolvimento e construção da capacidade adaptativa requer uma combinação de intervenções não exclusivamente relacionada com os riscos climáticos (capacidades específicas), mas também déficits estruturais (falta de renda, educação, etc. – capacidades genéricas) que moldam a vulnerabilidade. Lemos et al (2013) argumentam que apoiar as capacidades genéricas e específicas da capacidade



adaptativa, prestando atenção para minimizar as tensões entre eles pode ajudar grupos vulneráveis a manter a habilidade de enfrentar riscos no longo prazo e responder aos impactos no curto. Afirmam ainda que a construção da capacidade adaptativa em países menos desenvolvidos envolve:

1. Resolução de déficits estruturais (capacidade adaptativa genérica): acesso à educação e saúde, renda e distribuição de terra, redistribuição, reforma política e capacidade institucionais e administrativa.
2. Gestão do risco (capacidade adaptativa específica): investimento em tecnologia de adaptação (estocagem de água e distribuição, plantações resistentes a seca), inovação social (resposta a desastres, seguros, sistemas de alerta) e intervenções específicas que mitiga a exposição (prevenção de seca, criação de sistemas de aviso para tempestades, realocação de populações vulneráveis).

Raadgever & Mostert (2005) afirmam que a gestão da água deve ser compreendida como um sistema adaptativo complexo que aprende, internaliza e evolui. Não se deve, portanto, buscar um ponto de equilíbrio (entre oferta e demanda) e confiar nos processos estacionários, mas se adaptar aos sinais externos às fronteiras do sistema. Tais sinais podem ser constituídos de novos conhecimentos sobre sistemas naturais, mudanças nos objetivos e preferências, além de impactos exógenos. Sendo assim, a capacidade adaptativa seria um conjunto de habilidades de um sistema de governança dos recursos em alterar processos e converter elementos estruturais em face às mudanças experimentas e esperadas no ambiente natural ou na sociedade. No Quadro 7 Eakin & Lemos (2010) elencam os determinantes desta capacidade e o que cada um destes engloba.

Quadro 7 – Determinantes da Capacidade Adaptativa

Determinante	Fatores englobados
Capital Humano	Conhecimento (científico, local, técnico, político), níveis de educação, saúde, percepção individual do risco, trabalho

Informação & Tecnologia	Redes de comunicação, liberdade de expressão transferência de tecnologia e troca de dados, capacidade de inovação, sistemas de alerta precoce, relevância tecnológica
Recursos Materiais & Infraestrutura	Transporte, infraestrutura hídrica, construções, saneamento, oferta e gestão energética, qualidade ambiental
Capital Social & Organização	Relações sociedade civil-estado, redes de enfrentamento local, mobilização social, densidade de relações institucionais
Capital Político	Modos de governança, legitimidade da liderança, participação, descentralização, capacidade de gestão e decisão, soberania
Capital Financeiro & Riqueza	Distribuição de renda e riqueza, marginalização econômica, acessibilidade e disponibilidade de instrumentos financeiros (seguros, créditos), incentivos fiscais para gestão do risco
Instituições & Direito	Regras formais e informais para conservação do recurso, gestão do risco, planejamento regional, participação, disseminação da informação, direitos de propriedade de inovações tecnológicas, mecanismos de compartilhamento de riscos.

Fonte: Eakin e Lemos (2010)

É necessário entender a relação entre capacidade adaptativa e o conhecimento técnico científico, principalmente relacionados às informações climáticas. Apesar desse reconhecimento ser crescente, o uso das informações técnico científicas também podem ser um impedimento a uma maior capacidade adaptativa. Isto porque, segundo Lemos (2015) ao analisar os comitês de bacia brasileiros, um maior conhecimento climático pode afetar negativamente o processo democrático de tomada de decisão. Isto vai um pouco na direção oposta do que encontramos na literatura, mas que de certo modo faz sentido quando há diferenças de poder entre quem detém informação e conhecimento e quem não os possui. Quando há essa situação, pode levar a um processo de isolamento tecnocrático (Lemos *et al.*, 2010). Ademais, a criação de instituições participativas, com o objetivo de melhorar a democracia dessas arenas de tomada de decisão, parece não ser condição suficiente para a utilização de conhecimento científico como suporte a governança adaptativa (Lemos *et al.*, 2010, Antunes *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2006).

Apesar de gestores hídricos terem uma predisposição a confiar nos produtos e informações advindos da ciência para a tomada de decisão, esta relação não é simples. Segundo Lemos (2015), por ser moldada por fatores cognitivos, culturais, política e institucionais, há a possibilidade tanto de estimular como constranger esta relação.

Entender a interação entre os produtores de ciência e os tomadores de decisão é necessário tanto do ponto de vista científico quanto do ponto de vista de implementação prática. Com os possíveis impactos das mudanças climáticas, a gestão dos recursos hídricos exige um nível de conhecimento científico complexo que os gestores talvez não estejam preparados o suficiente. Segundo Lemos (2015), o caráter de transição e a incerteza presente na aplicação de conhecimento ainda novo pode ser um impedimento para sua aplicação:

"in this context, what constitutes usable knowledge is critically challenged not only by climate information in general but also by its application in current models of management, themselves in transition" (Lemos, 2015, p. 2).

Pagan & Crase (2004) identificam três formas para estruturar a gestão hídrica como um processo adaptativo: i) gestão evolucionária baseada na tentativa e erro; ii) gestão adaptativa passiva, através do uso de aprendizagem de eventos passados; e iii) gestão adaptativa ativa, através da implementação de políticas experimentais e projetos piloto como ferramenta para acelerar o aprendizado. De forma geral, a gestão adaptativa significa melhorar continuamente as estratégias de gestão e políticas através dos processos de aprendizagem dos resultados de medidas de gestão tomadas, incluindo aí a forma passiva, ativa e evolucionária (Pahl-Wostl, 2009). Para Geldolf (1994), a gestão adaptativa da água precisaria ao menos de cinco elementos fundamentais: i) humanização da gestão da água (comunicação), ii) flexibilização dos mecanismos de avaliação, iii) aprender a gerir a complexidade, iv) aceitar a subjetividade, v) aceitar a incerteza fundamental em um certo nível. A governança passaria de uma forma centralizada, hierárquica, com baixa participação de atores para um regime policêntrico, horizontal e com ampla participação popular. Para Hill & Nathan (2013), os processos de governança que foram desenhados em um contexto de estacionariedade talvez não sejam os mais adequados e preparados para lidar com mudanças aceleradas em um cenário de incertezas fundamental. Regulações, leis, normas e outras que não levem em conta os requisitos ecológicos podem ser uma grande ameaça a resiliência do sistema. De forma correlata, as estruturas normativas que não contam com a possibilidade de revisão, em caso de alterações nos parâmetros biofísicos, podem não conseguir lidar com os impactos previstos com as mudanças climáticas:

“simply scaling up past solutions to environmental challenges, to tackle climate related issues may not be adequate to manage future challenges, because rules may not have taken unpredictable uncertainty into account, or solutions have been focused primarily on enabling technical ‘hard’ adaptations that do not address the social reality in which they must be implemented, or because the timelines for re-assessment and the integration of new knowledge do not match increasing speeds of change” (Hill e Nathan, 2013:7)

Sendo assim, a construção da capacidade adaptativa possui importância significativa para a resiliência da governança de sistemas ecológicos complexos. Ao levar em consideração a incerteza, a mudança institucional requerida para gerir tais sistemas precisa ser claramente definida, em um processo iterativo entre os múltiplos atores e escalas (Engle, 2011). Os processos de aprendizagem social em múltiplas escalas ainda são pouco compreendidos e avaliados na literatura, o que tem gerado mais prescrições gerais do que recomendações políticas baseadas em evidência. Do ponto de vista hídrico, a construção da capacidade adaptativa está intrinsecamente relacionada à construção da segurança hídrica de tais sistemas, como será demonstrado na próxima seção.

#### **4.1.5 Segurança hídrica**

O conceito de segurança hídrica tem recebido atenção de muitas áreas nas últimas décadas, tanto no que se refere a teorias e *frameworks* quanto pelos políticos e gestores. Apesar deste crescente campo de estudo, há ainda uma indefinição consensual sobre o mesmo, variando de acordo com cada arena ou ator que o emprega (Pahl-Wostl, Palmer e Richards, 2013). Surgiu nos anos 1990 e evoluiu de um conceito mais relacionado a segurança militar, alimentar e (raramente) ambiental. Em 2000, o *Global Water Partnership* (GWP) introduziu uma definição integrativa que considerava o acesso e disponibilidade da água bem como necessidade humana e saúde ecológica (GWP, 2000).

Cook e Bakker (2012) analisaram a evolução do conceito na literatura científica e de que modo seus analistas e usuários a definem. De modo geral quatro categorias gerais emergem para este enquadramento. O primeiro enquadra a segurança hídrica

como uma questão de quantidade e disponibilidade, com ferramentas e índices relativos a estresse hídrico (percentual de uso em relação a disponibilidade) e falta de água (número de pessoas que tem que compartilhar uma unidade do recurso). No entanto, deve-se atentar para a escala da aplicação e mensuração da segurança hídrica. O que mais se encontra na literatura é a comparação de segurança hídrica em escalas nacionais, o que não reflete a real dimensão do problema em países com dimensões continentais, como o Brasil.

Da mesma forma que o IWRM, o conceito de segurança hídrica utiliza uma abordagem integradora de diferentes escalas e incorpora tanto questões quantitativas quanto qualitativas da água. Cada área de pesquisa possui uma abordagem distinta, com um enquadramento específico, definindo segurança hídrica como outras formas além da quantidade de água (ou água como ameaça) (Cook e Bakker, 2012). A busca de um conceito que consiga ser ao mesmo tempo integrador, consensual e que dê conta das especificidades complexas ainda está em um processo incipiente. No Quadro 8 elenca-se as principais definições e abordagens encontradas na literatura.

Quadro 8 – Principais definições e foco sobre segurança hídrica

<b>Área de pesquisa</b>	<b>Foco ou definição segurança hídrica</b>
Agricultura	Insumo para produção agrícola e segurança alimentar
Engenharia	Proteção contra ameaças hídricas (secas, enchentes, contaminação e terrorismo) Segurança de abastecimento (% demanda atendida)
Estudos ambientais	Acesso à funções e serviços ecossistêmicos Disponibilidade hídrica em termos quantitativos e qualitativos Minimização dos impactos da variabilidade hidrológica
Hidrologia, geociência	Variabilidade hidrológica (aquífero) Segurança do ciclo hidrológico
Saúde pública	Segurança da oferta e acesso a água potável Prevenção e avaliação de contaminação de sistemas de distribuição

Ciências políticas, economia, geográfica, história, direito	Segurança da infraestrutura Insumo para produção agrícola e bem-estar humano Conflitos Minimização da vulnerabilidade da variabilidade hidrológica
Política	Ligações interdisciplinares (alimentos, clima, energia, economia e segurança humana) Desenvolvimento sustentável Proteção contra ameaças hídricas Proteção dos sistemas hídricos contra secas e enchentes; desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos para garantir acesso à funções e serviços hídricos
Recursos hídricos	Escassez hídrica Segurança hídrica (gestão da demanda) Segurança hídrica “verde” (versus “azul”) – fluxos de evapotranspiração

Fonte: Cook e Bakker (2012)

De forma geral, são quatro os temas que dominam a pesquisa em segurança hídrica. Variam principalmente na utilização de índices e métricas de mensuração, e em menor grau nos pressupostos conceituais orbitando em torno de um conceito mais ou menos amplo. O primeiro enquadramento enxerga a segurança hídrica como uma questão de quantidade e disponibilidade, frequentemente ligados a ferramentas de avaliação e segurança hídrica. Geralmente está associado ao desenvolvimento e aplicações de índices<sup>13</sup>. Sob esta perspectiva, a suficiência de oferta de água para humanos é a fonte primária para a segurança hídrica. Para um indivíduo, a segurança hídrica existe quando possui acesso suficiente a uma água segura para satisfazer suas necessidades básicas.

O segundo grande tema está relacionado às ameaças ligadas à água e vulnerabilidade. Para a UNESCO, por exemplo, envolve a proteção dos sistemas hídricos, proteção contra ameaças como enchentes e secas, etc. A *Environmental*

<sup>13</sup> O índice mais aplicado para mensuração da segurança hídrica combina dois índices para medir a escassez da água. O primeiro avalia o percentual de uso da água em relação a disponibilidade e estima a aparente escassez ao medir quanta água é retirada dos rios e aquíferos – *blue water resources*. O segundo índice estima a o número de pessoas que tem que dividir cada unidade do recurso de *blue water* (Cook e Bakker, 2012)

*Protection Agency* (EPA), agência ambiental americana, define a segurança hídrica como a prevenção e proteção contra contaminação e terrorismo. Os engenheiros hídricos desenvolveram um entendimento de segurança hídrica como “*guns, gates and guards*” para garantir água potável e a segurança da infraestrutura hídrica (Cook e Bakker, 2012).

Uma terceira dimensão está relacionada às necessidades humanas, que envolve diversos assuntos, como acesso, segurança alimentar e desenvolvimento humano. Neste sentido, a segurança hídrica é uma condição na qual há a quantidade e qualidade adequada de água, a um preço acessível e que consiga satisfazer tanto as necessidades de curto e longo-prazo. (Cook & Bakker, 2012). O antropocentrismo inerente desta visão arrisca negligenciar a importância dos ecossistemas como componente integral da segurança humana e hídrica.

Há ainda dentro desta última abordagem a tendência a enquadrar a segurança hídrica como componente ou subconjunto da segurança alimentar. Organizações como *Food and Agriculture Organization* (FAO), por exemplo, ligam os conceitos de segurança hídrica ao de segurança alimentar ao definir segurança hídrica como a habilidade em prover água confiável e adequada para as populações que vivem nas áreas mais secas para atingir as necessidades agrícolas (FAO, 2000).

Um quarto tema é o da sustentabilidade. Segundo a definição da *Global Water Partnerhip* (GWP, 2000) “*water security at any level from the household to the global means that every person has access to enough safe water at affordable cost to lead a clean, healthy and productive life, while ensuring that the natural environment is protected and enhanced*” (GWP, 2000, p. 1). Neste tema, segundo os autores, há sete variáveis são importantes: prover as necessidades básicas, assegurar a produção de alimentos, proteger ecossistemas, compartilhar recursos hídricos, gerir os riscos, valorizar a água e governar a água de forma inteligente (Cook & Bakker, 2012).

Devido ao modo como tem-se buscado atingir a segurança hídrica, baseada principalmente no paradigma hidráulico, envolve um trade-off potencialmente perigoso sendo frequentemente atingida no curto prazo com implicações ecológicas no longo prazo. Trata-se, portanto, também de uma questão de equidade intergeracional.

Grey e Sadoff (2007), por exemplo, analisam a segurança hídrica em escala nacional e como ela se relaciona com o crescimento econômico, dividindo os países naqueles que aproveitaram sua hidrologia, foram prejudicados por sua hidrologia ou são reféns de sua hidrologia. No entanto, deve-se considerar que a avaliação da segurança hídrica exclusivamente em escala nacional pode mascarar variações significativas na escala local. Sugere que o caminho demonstrado para atingir a segurança hídrica no nível nacional foi através do investimento balanceado com instituições complementares e infraestrutura adequada. O caráter dual da água é um desafio a mais para a segurança hídrica, pois ao contrário de outros recursos naturais, a falta de água não é a única ameaça às sociedades, mas também sua presença em abundância, dado o caráter destrutivo da mesma. A determinação do nível adequado de segurança hídrica envolve três fatores principais: 1) ambiente hidrológico (quantidade do recurso, sua variabilidade temporal e distribuição espacial), 2) ambiente socioeconômico (a estrutura da economia, seus atores e comportamentos culturais e estrutura política), 3) mudanças futuras (principalmente relacionadas as mudanças climáticas como fator adicional de complexidade).

Países com um *legado hidrológico fácil* possuem baixa variabilidade pluviométrica, com chuvas distribuídas ao longo do ano e fluxos de rios sendo abastecidos pelos aquíferos. A segurança hídrica é facilmente atingida, exigindo investimentos relativamente baixos e pouca dificuldade técnica. Na medida em que as infraestruturas vão se consolidando, a necessidade de novos investimentos decresce, e a água se torna um insumo confiável com baixo risco associado à sua provisão. Já os países com *legado hidrológico difícil* sofrem com escassez hídrica absoluta e problemas frequentes de enchentes. Tal cenário é agravado onde há uma distribuição desigual ou sazonal das chuvas, exigindo grandes investimentos em estocagem de água. Os eventos extremos, como secas e enchentes, criam camadas adicionais de riscos

É notório destacar que a segurança hídrica possui semelhanças conceituais e práticas com o conceito de capacidade adaptativa e a abordagem presente no IWRM. Mas de que maneira há essa ligação? De forma complementar ou sobreposta?



Lemos *et al.* (2016) analisam a relação entre capacidade adaptativa e segurança hídrica, partindo do pressuposto que os dois são complementares uma vez que para atingir a segurança hídrica pode ser necessária a construção da capacidade adaptativa primeiro. A segurança hídrica denotaria um estado a ser alcançado enquanto que a capacidade adaptativa envolveria a construção de habilidade para mudar de um estado indesejável para um mais desejável<sup>14</sup>. Como veremos mais adiante o conceito de segurança hídrica ainda não se faz presente no arcabouço institucional brasileiro de modo explícito e nas políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos.

Figura 10 – Relações entre segurança hídrica e capacidade adaptativa



Fonte: Lemos et al (2016)

<sup>14</sup> Poderia ser a mudança entre um estado de insegurança hídrica para um estado de segurança hídrica, por exemplo.

## **4.2 Governança policêntrica**

O conceito de governança policêntrica surgiu com a obra de Polanyi (1951), mas ganhou proeminência a partir dos estudos das regiões metropolitanas com Ostrom *et al* (1961), onde buscava analisar se as atividades de um conjunto diverso de agências públicas e privadas responsáveis pela provisão de serviços públicos em uma dada área eram caóticas ou produtivas. Sistemas de governança policêntrica são caracterizados por múltiplos centros de autoridade e distribuição de poder com estruturas de coordenação efetivas. Em trabalhos posteriores, Ostrom destacava também a importância de redes auto-organizadas, o envolvimento de atores diversos e múltiplos caminhos rumo a policentricidade, rejeitando a confiança em panaceias simplistas (Ostrom, 1990). Buscou inicialmente analisar as atividades de um conjunto diverso de agências públicas e privadas engajadas na provisão de serviços públicos em uma área metropolitana se eram caóticos ou formavam potencialmente um arranjo produtivo. A característica da policentricidade se refere não só a muitos centros de decisão, mas também devido a independência formal dos outros centros de decisão sob um mesmo sistema de regras comum (Ostrom, 2010).

Os estudos de Ostrom sobre o setor hídrico na Califórnia nos anos 1960 demonstraram evidência substancial que as agências privadas e públicas encontraram modos produtivos de organizar os recursos hídricos em múltiplas escalas e a presença de múltiplas unidades de governo sem uma hierarquia clara não era caótica.

Sistemas policêntricos são caracterizados por múltiplas autoridades governando em diferentes escalas ao invés de uma unidade monocêntrica. Cada unidade dentro de um sistema policêntrico exerce independência considerável para fazer normas e regras dentro de um domínio específico (como família, firma, governo local, uma rede, região, etc.). Os participantes destes sistemas têm a vantagem de usar conhecimento local e aprendizagem dos outros que também estão engajados nos processos de aprendizagem através da tentativa e erro. Segundo Ostrom (2010), sistemas policêntricos tendem a fomentar a inovação, aprendizagem, adaptação, confiança, níveis de cooperação dos participantes, e de atingimentos mais efetivos, justos, e resultados sustentáveis em múltiplas escalas.

Segundo Andersson e Ostrom (2008), desde que Ostrom, Tiebout e Warren introduziram este termo em 1961, há um corpo teórico crescente. O estudo de sistemas políticos necessitaria, segundo os autores, considera o grau e forma da inserção dos atores políticos dentro de sistemas políticos maiores. Tal conceito é comumente denominado aninhamento (*nestedness*). Os padrões de interseção e resultados dependem das relações entre os atores de governança em diferentes níveis e o tipo de problemas que eles estão lidando. Como bacias hidrográficas são sistemas socioecológicos complexos (Hertz e Schlüter, 2015), há múltiplos produtos e processos simultâneos, que dependem de um nível superior ou inferior de outros produtos e processos. Tal produção não obedece um padrão linear e tendo cada componente uma capacidade adaptativa, dinâmica e resiliência própria. Essa complexidade dificultaria a tentativa de criação de instituições para gerenciar esses recursos naturais de forma simplista. O que surge deste reconhecimento é que não há um modelo “*one-size-fits-all*” (Andersson e Ostrom, 2008).

Ao contrário do que alguns autores erroneamente possam pensar, sistemas policêntricos são antes de mais nada sistemas de regras de lei e não modos anárquicos de coordenação descentralizada. A multiplicidade dos centros de decisão era um jeito de definir a policentricidade apenas sob a regra da lei. Há muitas formas de organização que aparentemente são análogas a ordem policêntrica. No entanto, nem todas elas possuem os atributos associados a policentricidade, uma vez que faltam um sistema de regras. Segundo (Aligica e Tarko, 2012), o que torna os sistemas policêntricos tão especiais é que os arranjos policêntricos possuem um mecanismos de autocorreção, evitando a captura por interesses oportunistas. A autocorreção é uma característica funcional ou operacional crucial que explica em grande medida uma importante parte da sua performance:

“While all institutions are subject to takeover by opportunistic individuals and to the potential for perverse dynamics, a political system that has multiple centers of power at differing scales provides more opportunity for citizens and their officials to innovate and to intervene so as to correct maldistributions of authority and outcomes. Thus, polycentric system as are more likely than monocentric system to provide incentives leading to self-organized, self-corrective institutional change” (Ostrom, 1998)

Para Aligica e Tarco (2012), sistemas policêntricos não são apenas uma questão sobre muitos centros de decisão e monopólios de poder, mas também sobre regras, constituições, valores políticos fundamentais e adaptabilidade cultural em mantê-los. Outra característica do policentrismo é a espontaneidade. Significa que padrões de organização dentro de um sistema policêntrico serão autogerados e auto-organizados no sentido de que indivíduos atuando em todos os níveis terão os mesmos incentivos para criar ou instituir relações (Aligica e Tarko, 2012).

Algumas condições são necessárias para o estabelecimento de sistemas policêntricos. A primeira condição é de que exista liberdade de entrar e sair de um sistema particular. A segunda condição está relacionada ao cumprimento de regras gerais de conduta que provem um arcabouço legal para uma ordem policêntrica. A terceira é de que a espontaneidade deveria ser manifesta de que a reformulação e revisão de regras básicas que definem o arcabouço de uma ordem policêntrica específica (Aligica e Tarco, 2012)

Pahl-Wostl (2012) identifica forte correlação entre policentricidade de sistemas de governança hídrico e a realização de princípios de governança adaptativa. Regimes policêntricos resultam da emergência e auto-organização em combinação com design com propósito. Tal dinâmica requer a combinação e interação de diferentes modos de governança: redes, hierarquias burocráticas e mercados. Nas hierarquias burocráticas, os processos regulatórios são principalmente baseados nas instituições formais e os atores governamentais têm o papel central, sendo a coordenação através do controle *top-down*. Os mercados são uma combinação de instituições formais e informais, onde há a predominância de atores não-governamentais, sendo as interações entre atores principalmente caracterizadas por relações competitivas. Já as redes são altamente governadas por instituições informais, atores governamentais e não-governamentais podem participar livremente e a coordenação é principalmente baseada na confiança e cooperação. Tais regimes híbridos ainda recebem pouca atenção na literatura (Muradian e Rival, 2012).

Pahl-Wostl & Kniper (2014) desenvolvem uma tipologia para categorização dos sistemas de governança baseados em seus graus de coordenação e centralização, que

resulta em quatro tipos ideias de configurações: policêntrico, fragmentado, coordenado centralizado, e centralizado *rent-seeking* (Figura 8). Regimes policêntricos combinam a distribuição de poder e autoridade com coordenação efetiva entre diversos centros e níveis espaciais. A estrutura modular aumenta a resiliência e a capacidade em lidar com choques e distúrbios. Certo grau de autonomia suporta a experimentação e aprendizagem. Pressupõe-se maior performance, em particular com respeito a capacidade adaptativa e em lidar com desafios emergentes como mudanças climáticas (Pahl-wostl e Knieper, 2014).

Segundo os autores, em regimes fragmentados há ausência de coordenação. Sem esta coordenação do poder e autoridade, as ações podem ser descoordenadas e contraditórias, com perda de efetividade e eficiência. Em estratégias de adaptação climática, alguns estudos identificaram a cooperação como uma barreira importante para adaptação a mudança climática (Krysanova *et al.*, 2008).

Figura 11 – Tipologia de regimes de governança



Fonte: Pahl-Wostl & Knieper (2014)

Regimes centralizados operam sob uma governança hierárquica, onde um ator central (geralmente um governo no nível nacional) detém todo o poder e autoridade. Tais regimes resultam em falta de capacidade de respostas e flexibilidade, associados com

estruturas mais modulares. O aumento da flexibilidade tem sido um argumento central para suportar a descentralização de funções governamentais, tendo em vista que regimes centralizados sem coordenação geralmente são caracterizados por um comportamento *rent-seeking*<sup>15</sup>. Isso significa que representantes governamentais e burocratas abusam de seus poderes e papéis na hierarquia para conquistar benefícios próprios ao invés de cuidar da provisão adequada de bens públicos (Pahl-wostl e Knieper, 2014).

A análise presente no artigo de Pahl-Wostl e Knieper (2014) confirma a hipótese de que regimes de governança policêntrica, ao possibilitar combinações de descentralização de poder com coordenação efetiva, são caracterizados por uma alta capacidade adaptativa. Sendo esta capacidade adaptativa como a habilidade de um sistema de governança hídrica em responder aos desafios que surgem e são provados pelas mudanças climáticas. O planejamento avançado pode ser entendido como uma condição necessária, mas não suficiente para implementação efetiva. A presença de políticas que façam uso de *frameworks* regulatórios integrativos no setor hídrico provou também não ser suficiente, muito embora desejável. O desenvolvimento institucional e econômico ajuda a explicar uma parcela da performance dos países em fase de transição, mas não sua totalidade (Pahl-wostl e Knieper, 2014). Sistemas que envolvam policentricidade requerem um ajuste fino e balanço dinâmico entre governança *top-down* e *bottom-up*. Pahl-Wostl & Knieper (2014) afirmam ainda que regimes policêntricos são dominantes nos países europeus com alto grau de desenvolvimento.

Em linhas gerais pode-se afirmar que a centralização em conjunto com a falta de coordenação está associada com uma baixa capacidade adaptativa. Reformas no setor hídrico visando a descentralização nas últimas décadas ao redor do mundo não conseguiram enfrentar de forma decisiva problemas sistêmicos de governança, como corrupção e concentração de poder. Pahl-Wostl & Knieper (2014) consideram que na América Latina, os regimes são em sua maioria centralizados *rent-seeking* (Equador e Chile), fragmentados (Colômbia, Brasil) e coordenado-centralizado (Nicarágua). Em

---

<sup>15</sup> “We hence argue that centralized regimes in general have lower performance regarding adaptive capacity and their ability to deal with emerging challenges is lower than in polycentric regimes” (Pahl-wostl e Knieper, 2014, p. 141).

comum, os autores afirmam que todos têm baixa capacidade adaptativa. Aparentemente os esforços de descentralização não aumentaram a efetividade do regime hídrico ou deram espaço para o desenvolvimento de regimes mais policêntricos.

A análise institucional da governança dos recursos hídricos deve levar em consideração todos estes diferentes *frameworks* de política à luz de uma governança policêntrica. Em que medida as prescrições de políticas destes frameworks são internalizadas e reproduzidas pelos atores e organizações? A literatura demonstra que há um *gap* ainda persistente entre teoria e prática. Na maioria das vezes quem prescreve as políticas não são as mesmas pessoas que as executam. Tal papel estaria relacionado com a atuação de empreendedores institucionais, que utilizam de suas redes pessoais para alterar significativamente o curso da política local. Entender que tipo de governança está presente no caso brasileiro ajuda a entender os limites, gargalos e tensões desse regime.

O regime de gestão hídrica mais utilizado pode ser definido como de controle e previsão (“prediction and control”). Segundo Pahl-Wostl (2007), este modelo é derivado de um pensamento mecanicista, onde preconiza que o comportamento e respostas de um sistema podem ser previstos e estratégias de controle ótimo podem ser desenhadas. A tomada de decisão é moldada por frameworks regulatórios incluindo normas técnicas e prescrições legais. As necessidades de informação são definidas por experts técnicos. Dados são coletados focando o estado do ambiente. O conhecimento não é compartilhado de forma adequada e a comunicação com os stakeholders é feita de forma passiva. A infraestrutura técnica consiste majoritariamente em grandes obras de infraestrutura (represas, reservatórios, plantas de tratamento de efluentes) para garantir a estabilidade e confiança no longo prazo. Devido ao prazo longo de vida útil destas obras e seus custos, é quase impossível mudanças depois da adoção. As responsabilidades são fragmentadas com pequena interação entre as áreas, dificultando mudanças e aprendizagem. Tais regimes de gestão possibilitam poucas chances de mudança, principalmente porque as estruturas de tomada de decisão são inflexíveis. Gleick (2003) advoga por uma transição “*soft path*”:

“A transition is underway to a ‘soft path’ that complements centralized physical infrastructure with lower cost community-scale systems,

decentralized and open decision-making, water markets and equitable pricing, application of efficient technology, and environmental protection” (Gleick, 2003).

Esta transição envolve abandonar o este regime de controle para um regime adaptativo e integrado, que permita diversas formas de aprendizagem social. Novos conceitos e métodos precisam ser desenvolvidos para entender e implementar a transição das práticas atuais para uma gestão mais adaptativa para aumentar a capacidade adaptativa das bacias hidrográficas, reduzindo sua vulnerabilidade a mudanças climáticas (Pahl-Wostl, 2007).

Quadro 9 – Diferentes regimes hídricos e suas características

Dimensão	Regime de Controle e previsão	Regime adaptativo e integrado
Governança	Centralizado, hierárquico, participação popular diminuta	Policêntrico, horizontal, ampla participação popular
Integração setorial	Setores analisados separadamente resultando em conflitos políticos e problemas crônicos	Análise multi-setorial identifica problemas emergentes e integra a implementação política
Escala de análise e operação	Problemas transfronteiriços surgem quando sub-bacias hidrográficas são análise exclusiva de escala e gestão	Assuntos transfronteiriços resolvidos por múltiplas escalas de análise
Gestão da informação	Compreensão fragmentada por gargalos e falta de integração das fontes de informações	Entendimento compreensivo atingido através de fontes de informação compartilhadas que preenchem as lacunas e facilitam integração
Infraestrutura	Infraestrutura massiva, centralizada, fonte única de planejamento	Escala apropriada, descentralizadas, diversas fontes de planejamento, entrega de poder
Finanças e risco	Recursos financeiros concentrados em proteção estrutural ( <i>sunk costs</i> )	Recursos financeiros diversificados usando um conjunto amplo de instrumentos financeiros público e privado

Fonte: Pahl-Wostl (2009).



#### 4.2.1 Poder em sistemas policêntricos

Conforme visto anteriormente, uma tendência na direção de sistemas de governança policêntricos para a gestão dos recursos hídricos tem crescido nos últimos anos. Apesar de seu reconhecimento crescente, os estudos que analisam a dinâmica interna e do poder em tais sistemas ainda é incipiente. Muito frequentemente problemas relacionados a assimetrias de poder são corretamente identificados, mas ainda pouco explorados empiricamente, sendo tratados como verdadeiras caixas-pretas (*black boxes*)<sup>16</sup> (Purdy, 2012; Safarzy e Bergh, 2010). Segundo Brisbois e de Loe (2016), “*there is considerable room for increased understanding of hidden forms of structural and discursive power, and the interrelated ways these forms of power affect collaborative systems*” (2016, p. 787). Para tentar compreender o resultado político e a dinâmica do processo de mudança institucional no estudo de caso aqui selecionado, aplica-se uma tipologia de poder em sistemas policêntricos, baseado principalmente no trabalho de Brisbois e Loë de (2016), Gaventa (2006), Assche, Beunen e Duineveld (2017) e Morrison et al (2017). Parte-se da ideia de entender como os diferentes tipos de poder moldam os resultados de regimes de governança policêntrica, especialmente em períodos de crise. A governança policêntrica envolve basicamente a configuração de atores e instituições com distribuição de poder em múltiplos centros de decisão em diversas escalas (Pahl-wostl e Knieper, 2014). Como o poder muitas vezes não é fácil de mensurar, a forma como ele é desempenhado é altamente conceitual.

O trabalho de Assche *et al.* (2017) busca inspiração nos trabalhos de Foucault e seus estudos sobre poder para analisar a gestão dos recursos naturais. Para Foucault, o poder está invariavelmente conectado com as estruturas sociais nas quais as pessoas e organizações enquadram, criam, alteram e organizam o mundo. Em seu trabalho, altera

---

<sup>16</sup> Avaliação semelhante é feita por Rain *et al.* (2009): “despite some recognition at an abstract level of the centrality of power for the practice of natural resources conservation and management, little theoretical or empirical attention has been paid to exploring the workings of power in the field” (Rain *et al.*, 2008, p. 730)

o famoso ditado “conhecimento é poder” para uma unidade em diferença de poder/conhecimento. Com este conceito, Foucault destaca a importância do micro-nível organizacional e social para entender o poder, indo além do poder vindo de cima (*top-down*). O Poder/conhecimento molda a forma como as coisas são entendidas, afetando de forma decisiva como as pessoas influenciam as outras dentro da governança. Essa influência deve ser levada em consideração em instâncias posteriores, uma vez que a forma como o conhecimento é internalizado nos procedimentos e materializada nas estruturas institucionais afeta diretamente os procedimentos posteriores, impactando a forma como a ação coletiva/privada é organizada. Em regimes de governança de recursos naturais, o poder pode ser atribuído a pessoas ou organizações, com suas estratégias particulares, manifestado em configurações institucionais e estruturas sociais nas quais as pessoas “make sense of their environment, such as language, knowledge, and stories” (Assche *et al*, 2017, p. 309).

A obra desenvolvida por Lukes (2005) teve importantes desdobramentos para entender e caracterizar as análises de poder ao possibilitar uma visão multidimensional, dividindo o poder em três dimensões (visível, oculta e invisível). Para Gaventa (2006), a criação de novos arranjos institucionais não necessariamente irão resultar em maior inclusão ou participação, uma vez que “*much depends on the nature of the power relations which surround and imbue these new, potentially more democratic, spaces*” (Gaventa, 2006, p. 23). O autor busca desenvolver uma abordagem teórica para entender como mudar as relações de poder para torná-las mais inclusivas, resultando em um modelo chamado “cubo de poder”. Neste modelo, derivado das três dimensões de poder de Lukes (2005), há a inclusão da forma como os espaços de engajamento são criados e em que níveis eles ocorrem (local, nacional ou global), buscando avaliar “*the possibilities of transformative action in various political spaces*”. A dimensão espacial inclui um *continuum* entre espaços fechados, convidados e conquistados/criados. Ao internalizar os níveis em uma abordagem multinível, busca revelar a dinâmica do poder entre as escalas local e internacional, por exemplo, revelando tensões e assimetrias entre as mesmas. A abordagem de Gaventa foi primeiramente pensada em arenas que discutem medidas inclusivas e políticas justiça social.

Da mesma forma, Morrison *et al* (2017) desenvolvem uma tipologia de poder, baseada principalmente em Lukes (2005)<sup>17</sup> aplicado a regimes de governança policêntricos. Neste modelo há três dimensões abrangentes (*overarching dimensions*): poder designado, poder de enquadramento e poder pragmático. O primeiro geralmente é explícito e visível, baseado na autoridade e posição dos atores. O poder de enquadramento é criado da capacidade de influenciar a agenda (*agenda setting*), conhecimento e mecanismos de influencia em outros atores. O poder pragmático é exercido através da rotina diária, por regras formais e informais e normas. Há uma simetria conceitual grande entre o poder pragmático e o conceito de autoridade prática (*practical authority*) de Abers (2010).

No caso de países federalistas, como o Brasil, o poder designado pode ser constitucionalmente garantido e distribuído aos demais níveis institucionais de acordo com as jurisdições. A criação de organizações e agências regionais pode dispersar o poder também em diversos atores. Desta forma, a desconcentração vertical é uma forma resultante da redistribuição do poder. É comum no campo da governança ambiental de sistemas policêntricos que o estado retenha o poder sob sua égide, mesmo quando aparentemente houve a devolutiva de poder aos níveis mais baixos. O poder de desígnio se refere não somente a “*the ability to legislate and allocate resources, but also to undertake structural adjustment, redesign markets, and regulate externalities*” (Morrison *et al*, 2017, p. 7).

O poder pragmático se refere ao tipo de poder exercido através da influência nas decisões cotidianas. É um poder menos forma e visível e geralmente está inserido na forma como as organizações e atores influenciam o contexto e implementação da tomada de decisão. A influência do poder pragmático na implementação de políticas é altamente relevante. Para Morrison *et al* (2017) a análise de redes sociais demonstra que burocratas e organizações exercem poder através da implementação de regras formais determinadas por outros atores. O poder se materializa na interpretação destas normas, na solução de problemas relativos à estas normas e na aplicação de

---

<sup>17</sup> Lukes desenvolve uma tipologia com três tipos de poder, com grande influência de Foucault (1975). Lukes, S. (2005). *Power: A radical view* (2nd ed.). Basingstoke: Palgrave Macmillan.

mecanismos. As redes e comunidades epistêmicas teriam um poder de mobilização mais efetiva do que as redes formais de atores com poder designado, por exemplo (Morrison et al, 2017).

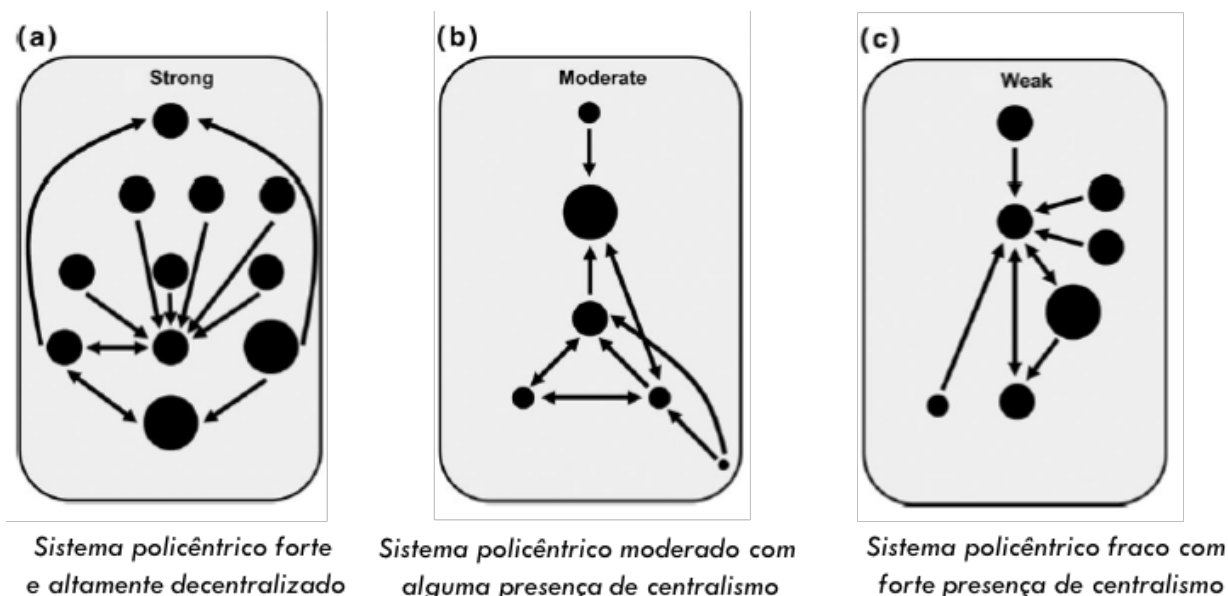
Morrison et al (2017) argumentam que grande parte das análises de governança ambiental falha em reconhecer as assimetrias de poder como uma característica principal dos sistemas de governança. Deixam de lado assuntos importantes como distribuição de poder, justiça social e ecológica e como o poder exerce papel determinante em diferentes níveis. O reconhecimento do poder em outros estudos de governança é crescente. Processos de descentralização da gestão frequentemente envolve a subsidiariedade<sup>18</sup>, a devolutiva de responsabilidades para seus níveis inferiores, mas as vezes falham ao redistribuir poder. Mesmo quando há esta redistribuição, pode haver um processo de captura e apropriação por grupos organizados ou atores poderosos locais. É importante reconhecer que inevitavelmente há perdedores e vencedores dentro da governança ambiental (Morrison et al, 2017).

Os regimes ambientais podem ser situados entre dois extremos, variando de um monocentrismo até um regime policêntrico. Em um regime policêntrico espera-se que exista uma dispersão do poder entre os diversos atores. Isso se deve principalmente pelas características de tais sistemas, como apresentados anteriormente. O entendimento do poder dentro de sistemas policêntricos é útil pois os regimes podem variar ao longo do tempo de forma dinâmica. A Figura 9 demonstra três tipos de estruturas policêntricas em regiões afetadas por problemas climáticos.

---

<sup>18</sup> O princípio da subsidiariedade busca efetuar a tomada de decisões tão próxima quanto possível do cidadão.

Figura 12 – Diferentes tipos de configurações de regimes policêntricos



Fonte: Morrison et al (2017)

A primeira situação é caracterizada por um sistema altamente descentralizado e forte. Como exemplo, tem-se a *San Francisco Bay Area* na costa da Califórnia (EUA) onde a área é regulada por diferentes legislações estaduais e órgãos governamentais. Mesmo tendo o governo californiano como um papel importante na construção da agenda, tal papel é constrangido por poderes administrativos distribuídos por 74 cidades costeiras e condados da região. O segundo caso pode ser caracterizado como uma forma moderada de policentrismo que se torna menos policêntrica à medida em que o ator mais poderoso centraliza as ações. Segundo Morrison et al (2017), o caso pode ser exemplificado como a Bacia de Murray-Darling (Austrália) que abrange quatro estados e um território federal dentro de um sistema federal centralizador. No último caso, tem-se uma forma nascente de policentrismo, principalmente devido a tendência à fragmentação. Percebe-se a falta de ligações e de redes entre os atores, que estão fragmentados no território das ações. Exemplificam como o a costa norte da Alemanha, que é gerida cooperativamente por cinco estados e o governo nacional, que também é membro da União Europeia. Assimetrias de poder podem emergir de diversas formas, sendo que *“these asymmetries are further obscured by recent trends in the*

*decentralization, technocratization, marketization, and privatization of environmental governance*” (Morrison *et al.*, 2017 p. 10)

Ao aplicar tal teoria ao presente caso, objetiva-se entender como os resultados desta crise hídrica foram moldados, estrangidos ou incentivados pela dinâmica do poder dos atores dentro de uma configuração que se acredita que é desenhada para ser policêntrica, muito embora atua por diversas vezes de forma centralizada, em uma dinâmica pendular.

Quadro 10 - Tipologia de poder

	<b>Poder designado</b>	<b>Poder pragmático</b>	<b>Poder enquadramento</b>
Definição	Autoridade formal com capacidade para <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar regras</li> <li>- Alocação recursos</li> <li>- Redesenhar estruturas administrativas e mercados</li> <li>- Regular uso do recurso</li> </ul>	Autoridade primariamente informal com capacidade para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar, certificar e monitorar regras</li> <li>- Controle da informação</li> <li>- “<i>govern by doing</i>” através da implementação prática de mecanismos de governança</li> </ul>	Autoridade frequentemente invisível com capacidade para <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver regras e conhecimento</li> <li>- Enquadrar problemas</li> <li>- Construir assuntos</li> <li>- Definir normas</li> </ul>
Uso	Descentralização de poder (sem autoridade ou recursos)	Controle do assunto e limitação no que os atores têm autoridade e legitimidade	Controle do assunto e limitação no que os atores têm autoridade e legitimidade
	Poder legal, político, administrativo e institucional	Implementação de regras selecionadas enquanto ignoram outras / acordos informais ( <i>street level deals</i> )	Poder discursivo e epistêmico
Resultados	Redistribuição dos riscos para os mais vulneráveis	Atingimento parcial das metas Escape de assuntos difíceis, isolamento tecnocrático	Distorção de assuntos para postergar ações Exclusão de certos atores ou ações

Exemplos típicos para mensuração	Análise documental de arranjos institucionais relevantes; distribuição dos recursos; números empregado e orçamento em documentos organizacionais (qualitativo e quantitativo)	Survey qualitativo da interpretação legal e percepção burocrática; estudos qualitativos em profundidade dos gestores, combinando períodos de observação com múltiplas entrevistas	Análise de discurso de textos cruciais' processo de rastreio de mudanças de paradigma; avaliação qualitativa de expertise disciplinar; estudos etnográficos; análise das qualificações pessoais e profissionais
----------------------------------	---	---	---

Fonte: Elaboração com base em Brisbois e Loë de (2016), Gaventa (2006) e Morrison et al (2017)

## 5 Governança dos Recursos Hídricos no Brasil

Duas décadas se passaram desde a maior transformação institucional da governança dos recursos hídricos brasileiros, resultando em um novo arcabouço com uma reconfiguração profunda dos atores, suas responsabilidades e papéis. A reforma do regime de governança hídrico brasileiro, que culminou com a nova Lei de Águas (Lei 9.433 /1997), foi um processo longo e com uma diversidade de objetivos, premissas e conceitos. Com um novo modo de coordenação, contando com forte inspiração no modelo preconizado pelo IWRM e em parte pelo modelo francês de águas, buscou um novo olhar sobre os problemas hídricos através da descentralização e devolutiva de poderes para as escalas menores, da gestão por bacias hidrográficas e do reconhecimento da água como bem econômico. A gestão da água possui múltiplos objetivos, muitas vezes conflitantes a respeito de sua alocação entre os usos competitivos. Entretanto, apesar de enormes avanços do modelo de governança anterior, ainda possui lacunas e gargalos que precisam ser reconhecidos e transformados através de um processo de aprendizagem social e política.

O desafio dos recursos hídricos no Brasil reflete a complexidade territorial e institucional do país. Regiões semiáridas, como o Nordeste, historicamente enfrentam dificuldades para o estabelecimento de uma regularidade hídrica para seus múltiplos usos. Os problemas na região amazônica estão mais concentrados na falta de infraestrutura e ausência de tratamento de esgoto. Elementos adicionais contribuem para agravar ainda mais este quadro, como eventos climáticos extremos (seca e enchentes). Apesar de o Brasil possuir um dos maiores estoques de água doce do mundo, diversas cidades e regiões têm enfrentado desafios críticos em relação a sua disponibilidade. Muito mais do que uma questão de quantidade, a grave crise hídrica que se estende por décadas na região nordeste e em grandes centros urbanos tem sido reflexo da degradação das bacias hidrográficas, desmatamento das áreas de cabeceiras, uso e ocupação das terras e das práticas de manejo dos solos adotadas pelos agricultores. Isto demonstra alguns limites dos modelos de gestão de bacias hidrográficas, baseados em sua maioria no paradigma hidráulico do século passado. Mais do que crises hídricas, tais eventos levam ao reconhecimento de uma crise duradoura da governança dos recursos hídricos.



O novo modelo de gestão dos recursos hídricos que foi institucionalizado pela Lei 9.433/1997 foi antecedido pela reforma hídrica paulista, que culminou com a Lei 7.633/1991. A legislação paulista foi responsável pela institucionalização de importantes conceitos e princípios para a gestão dos recursos hídricos brasileiros. Há o reconhecimento de que se deve levar em consideração o ciclo hidrológico completo e definição da bacia hidrográfica como unidade básica de gestão, através de uma gestão descentralizada, participativa e integrada. Reconhecia também o caráter múltiplo da água, caracterizando-a como bem público essencial dotando-a de valor econômico e passível de cobrança pelo seu uso.

Neste capítulo apresenta-se brevemente a evolução institucional do grande campo da gestão dos recursos hídricos no Brasil. O objetivo é demonstrar as especificidades dessa governança no Brasil, com foco em seus conflitos e problemas oriundos deste arcabouço. Com isso, espera-se permitir responder se a crise hídrica enfrentada por São Paulo foi de certa forma influenciada (positivamente ou negativamente) pela atual configuração da governança hídrica brasileira.

### ***5.1 Um breve panorama da evolução do arcabouço hídrico***

Foi somente em 1934, com a publicação do Decreto 24.403, também conhecido como Código de Águas, que se delimitou o uso e apropriação dos recursos hídricos. As decisões sobre alocação e distribuição dos recursos hídricos eram tomadas principalmente por três setores de política: energia elétrica, irrigação e saneamento. O setor elétrico, o mais poderoso dos três, simplesmente ignorava os outros usos possíveis dos recursos hídricos. Com um enorme potencial de geração hidroelétrica, a política energética brasileira iniciou a construção de grandes barragens em 1940, tendo seu ápice na década de 1970 durante o período militar. A criação do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) buscava a utilização dos recursos naturais como forma de fomentar o processo de industrialização brasileiro, resultando em uma gestão centralizadora, isolada e com forte priorização ao setor elétrico (Jacobi, 2009). Apesar disso, as agências ligadas as outras arenas políticas começaram a perseguir sua agenda e desenvolver abordagens próprias

para o uso da água. O Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), desenvolvido pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), alterou o controle do setor de saneamento. Tradicionalmente um assunto de responsabilidade local, passou a ter uma centralidade e responsabilidade do governo federal. O diagnóstico era de que o enorme desafio frente ao déficit de saneamento básico brasileiro exigia a centralização dos projetos, em um esforço de coordenação técnico e de capital, em oposição às inúmeras iniciativas descentralizadas e descoordenadas (Monteiro, 1993).

Na década de 1970, este modelo fragmentado começou a receber críticas, principalmente devido a sua falta de integração com outras políticas setoriais e agências. Outros setores com interesses econômicos e apoiados pelas elites locais começam a batalhar por uma abordagem mais integrada na gestão dos recursos hídricos. Um conjunto de tensões persistentes dá suporte a essa abordagem, como diversidade de partidos políticos, políticos personalistas e o ativismo da sociedade civil. Tais tensões vão criando atritos com a narrativa dominante de um estado tecnocrático, centralizador e forte (Abers & Keck, 2010). Inicia-se uma mudança gradual na visão dos recursos hídricos, buscando um enfoque mais regional e a consideração dos múltiplos usos possíveis da água. É neste período que há a criação dos primeiros comitês governamentais para decisão sobre recursos hídricos e surgimento da ideia, nos círculos internacionais, da gestão dos recursos hídricos através das bacias hidrográficas (Jacobi *et al.*, 2009).

Nos anos 1980, com a intensificação dos processos de degradação ambiental, houve o surgimento de diversas manifestações da sociedade civil, seja através de movimentos políticos e associações, com preocupações ambientais. Concomitantemente, novas ideias já amadureciam buscando uma mudança nas prioridades exclusivas dos setores tradicionais no uso da água e diminuição do poder do setor elétrico, bem como questões ecológicas. O surgimento dos primeiros consórcios municipais e organizações civis começam a formar redes de atores que se articulavam ao redor da temática dos recursos hídricos (Jacobi *et al.*, 2009).

Tendo como pano de fundo o processo de democratização que culminou com a Constituição Federal (CF) de 1988 abre-se espaço para a superação do modelo

centralizador estatal objetivando uma maior participação da sociedade civil. Através de diversos movimentos simultâneos, demandava-se uma nova cultura política através da participação popular, descentralização e devolutiva do poder. Novas arenas de negociação surgem com tal objetivo, moldando a mediação de conflitos e do poder social. A gestão dos Recursos hídricos seguiu este mesmo padrão, saindo de uma gestão altamente fragmentada e centralizada para uma gestão participativa, integrada e descentralizada (Jacobi, 2009). A governança pode, a partir disso, ser entendida como uma ponte entre as demandas sociais e interlocução com os atores governamentais (Jacobi, 2009). A CF destacou um capítulo exclusivamente ao meio ambiente, além de definir conceitos importantes para a água em dispositivos distintos ao longo do texto, institucionalizando a água como bem de domínio público, de competência concorrente entre a União, estados e municípios. Segundo Campos (2009), as mudanças no modelo de gestão hídrico foram catalisadas por dois motivos principais. O primeiro, político, através do questionando da centralidade do Estado. O segundo se dá pelo pragmatismo, buscando ações e resultados ligados ao gerenciamento dos recursos hídricos.

Segundo Abers & Keck (2010), dois temas que se sobressaíam nessa agenda de recursos hídricos também estavam na agenda internacional: a necessidade de maior integração dos recursos hídricos e a busca por novas fontes de financiamento. As inspirações vieram principalmente do movimento em prol do IWRM e do modelo francês de gestão dos recursos hídricos. Sob uma perspectiva internacional, tais movimentos são convergentes com as novas ideias baseadas principalmente no mercado, com processos de governança descentralizados e colaborativos.

Conforme visto anteriormente, quatro ideias básicas permeiam a abordagem defendida pelos advogados de uma agenda integracionista: descentralização da governança, incentivos baseados no mercado, planejamento e gestão na bacia hidrográfica e participação de todos os stakeholders envolvidos. De acordo com Abers e Keck (2010):

“As an institutional package, IWRM proposed abandoning top-down regulations and state-sponsored development, emulating the market, creating voluntary collaborative governance mechanisms, and valuing participation less as a means to political inclusion than for facilitating negotiations among interests” (Abers e Keck, 2010).

Além da inspiração do modelo integracionista, os profissionais e gestores brasileiros ligados aos recursos hídricos também foram influenciados em grande parte pelo modelo francês. Criado na França em 1964, introduziu um mecanismo de gestão por bacias hidrográficas e instrumentos de precificação de água que mais se assemelha a uma ferramenta de captação de recursos do que um incentivo de mercado (com sinalização de preços refletindo a escassez). As duas instituições principais desse modelo são os comitês e agências de bacia, onde todas as decisões orbitam. Os comitês de bacias são instituições deliberativas onde a tomada de decisão através de mecanismos participatórios e negociações acontecem. As agências de bacia, por sua vez, são o braço executivo dos comitês, dando suporte técnico e implementando suas decisões. A cobrança pelo direito de uso da água é executada através de um sistema de permissões e outorgas e os recursos são aplicados a partir das prioridades escolhidas pelos membros e aprovadas nos planos de bacia. As agências não podem operar obras ou infraestruturas e não possuem poder para tal (Brannstrom, 2004; Johsson e Kemper, 2005).

## ***5.2 A legislação paulista como pioneira***

São Paulo foi o estado pioneiro em torno desta nova onda rumo a uma gestão de água descentralizada. Por possuir talvez o corpo técnico mais avançado, conseguiu aprovação na década de 1990 da primeira legislação que delineava um novo modelo de gestão integrada de água. Ao criar novos organismos para gestão de água, os comitês de bacia, em conjunto com novos instrumentos de gestão e cobrança pelo uso da água, inauguraram uma nova era na gestão de água no Brasil. No entanto, esse processo foi demorado e custoso uma vez que a regulamentação da cobrança pelo uso da água só foi aprovada quase uma década depois. A criação de comitês de bacia seguiu um ritmo intenso no estado, mas sem recursos financeiros e poderes para efetuar a cobrança pelo uso da água, sua atuação se tornava muito limitada (Abers, 2010)

Com a instituição da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 7.663/91), o principal instrumento para direcionamento e planejamento dos recursos hídricos no estado se dá através do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Utilizando dos Planos de Bacia de cada unidade de gestão dos recursos hídricos, tem por objetivo o planejamento estratégico e dividiu o território em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). Alguns estados seguiram o exemplo de São Paulo e promulgaram legislações semelhantes. No entanto, foi somente com a legislação nacional de 1997, que consolidou a forma de gestão preconizada pela legislação paulista e definiu um modelo para aqueles estados que ainda não possuíam seu arcabouço legal.

Os principais instrumentos previstos na legislação são a outorga de direito de uso e a cobrança pelo uso, demonstrado no Quadro 11. O primeiro define que todo usuário que demande a utilização de recursos hídricos, sejam eles superficiais ou subterrâneos, ou altere a quantidade ou qualidade do recurso deverá obter autorização do órgão competente no Estado, no caso o DAEE. A cobrança pelo uso dá ao estado o poder de cobrar por toda a forma de utilização dos recursos hídricos, seja pela captação de água ou pela utilização dos recursos hídricos como forma de depuração de efluentes. No caso de utilização para fins de geração hidrelétrica se aplica a legislação federal específica.

Quadro 11 – Arcabouço institucional da PERH paulista

Objetivo da PERH	Fornecer água na quantidade e qualidade adequada para a geração atual e futura
Princípios	IWRM, bacia como unidade de gestão Água como um recurso finito Água como bem econômico Gestão participatória e descentralizada
Organizações	CRH CORHI FEHIDRO (COFEHIDRO) Agencias Estatais de Gestão hídrica CBHs Agencias de Bacia

Instrumentos	Planos de bacias / PERH Permissão de retirada de água bruta Cobrança pelo uso da água Classificação através de enquadramento Sistema de Informação estatal
--------------	--

Fonte: Johsson e Kemper (2005)

O enquadramento dos corpos d'água não é tão somente uma classificação da qualidade do recurso, mas sim um importante instrumento de planejamento. O objetivo do enquadramento é de estabelecimento de meta a ser alcançada ou mantida de acordo com os usos pretendidos, com base na qualidade, como demonstrado no Quadro 12<sup>19</sup>. Através das cinco classes possíveis (especial e de 1 a 4), os organismos de bacia sinalizam o uso pretendido e não somente a situação atual. A classe especial, de maior qualidade, é mandatória para todas as Unidades de Conservação e permite o abastecimento humano somente após desinfecção, enquanto a classe 1 exige tratamento simplificado, classe 2 exige tratamento convencional e a classe 3 exige um tratamento avançado. As águas de menor qualidade, como as previstas na classe 4, podem ser utilizadas apenas para navegação e harmonia paisagística. Ao se analisar a questão do enquadramento sob uma ótica menos centrada na água como produto exclusivo para usos antropogênicos, percebe-se a irracionalidade da existência do enquadramento de classe 4 enquanto meta de uso pretendido.

Quadro 12 – Classes de enquadramento dos recursos hídricos

Classe	Abastecimento humano	Mandatória
Especial	Após desinfecção	Em Unidades de Conservação
1	Após tratamento simplificado	Em Terras Indígenas
2	Após tratamento convencional	Não mandatória

<sup>19</sup> As resoluções CONAMA 357/2005, CNRH 91/2008 e deliberação CRH 146/2012 dispõem sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

3	Após tratamento convencional ou avançado	Não mandatória
4	Não permitido	Não mandatória

Fonte: ANA (2015)

Os Planos de Bacia são responsáveis pelo planejamento e definição de diretrizes para coadunação no nível regional dos diferentes planos diretores municipais. O objetivo é disciplinar o uso do solo e integrar as diferentes políticas setoriais dentro da bacia, através do estabelecimento de metas e priorização de usos e alocação de recursos financeiros.

Além da legislação específica, a governança dos recursos hídricos deve ser compatibilizada com os princípios expressos Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), Lei Estadual de Meio Ambiente (Lei 9.509/97) e Lei da Política Nacional de Saneamento (Lei 11.445/07).

### **5.3 A cobrança pelo uso da água**

A racionalidade por trás da cobrança pelo uso da água está em indicar o valor econômico da água, fomentando seu uso racional e priorizando sua qualidade (ANA, 2014). Os atores sujeitos à cobrança no Brasil geralmente são empresas de saneamento, indústria, geradores de energia hidrelétrica e setor agrícola. A cobrança não possui a mesma função que um imposto, taxa, multa ou tarifa para abastecimento, devendo ser compreendida como uma compensação pelo uso de uma parcela do recurso natural em comum (OECD, 2017). A Lei no 9.433/1997 define os três objetivos principais da cobrança: i) reconhecimento da água como bem econômico e sinalizando seu valor real; ii) incentive ao uso racional; iii) arrecadação de recursos para intervenções previstas nos planos de bacia<sup>20</sup>. Os recursos arrecadados devem ser utilizados na bacia hidrográfica de origem e uma parte (7,5%) para custeio do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Os recursos arrecadados ainda estão muito aquém das necessidades de financiamento das ações previstas nos planejamentos e diretrizes dos

<sup>20</sup> A resolução CNRH 48/2005 define os critérios para cobranças nas bacias hidrográficas que deverão ser observados pelos comitês e aprovados pelos conselhos de recursos hídricos.

recursos hídricos. Segundo OECD (2017), até 2016 foram arrecadados quase R\$ 2 bilhões, sendo R\$ 548 mi oriundo da cobrança em rios federais e R\$ 1,5 bi de domínio estadual. Este montante acumulado não perfaz 15% das necessidades financeiras necessárias para obras, projetos e estudos (OECD, 2017).

Segundo OECD (2017), a cobrança adequada pode auxiliar a condução de políticas necessárias para garantir a segurança hídrica brasileira. O relatório reconhece que atualmente a cobrança pelo uso da água no Brasil não funciona como um instrumento econômico indutor de comportamento, nem reflete o custo de oportunidade do uso. A utilização desse instrumento deve ser feita em um *mix* de políticas e instrumentos que sejam coerentes com as ações preconizadas nos planos de bacias hidrográficas.

A cobrança é de responsabilidade das agências de água ou de entidades que possuam a delegação para tal. A legislação permite a delegação de funções de agências de água a organizações sem fins lucrativos, como consórcios e associações regionais ou ONGs. Em São Paulo há três agências que atuam como fundação nas bacias PCJ, Paraíba do Sul e Rio Sorocaba e Médio Tietê. Na Bacia do PCJ, como há rios de domínio federal a gestão das águas é compartilhada entre União, São Paulo e Minas Gerais. A entidade responsável pela parte paulista é a Agência das Bacias PCJ, que também atua como entidade delegatária para a União, e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) para Minas Gerais<sup>21</sup>. O valor médio de cobrança para bacias interestaduais é de R\$ 0,02/m<sup>3</sup> para captação, R\$ 0,02/m<sup>3</sup> e R\$ 0,11/kg DBO para descargas orgânicas (PCJ, 2016).

Garcia & Romeiro (2013) demonstram como a valoração econômico-ecológica poderia contribuir para uma precificação mais adequada e fornecer uma estimativa mais realista para a cobrança pelo uso da água. A cobrança muitas vezes é confundida com uma tarifa de serviço de saneamento e não como um instrumento econômico. Como instrumento econômico tem o potencial de gerenciamento dos riscos relacionados aos recursos hídricos<sup>22</sup>. A cobrança deve obedecer ao menos alguns princípios básicos para

---

<sup>21</sup> A agência de bacia PCJ não cobra os valores referentes aos rios federais, mas é responsável pelo gerenciamento dos recursos arrecadados.

<sup>22</sup> OECD (2017) divide em quatro categorias os riscos associados aos recursos hídricos: i) excesso de água, ii) escassez hídrica; iii) poluição; iv) resiliência dos ecossistemas.



atingir seu potencial de indutor de comportamento. O princípio do poluidor-pagador precifica a atividade poluidora, tornando-a onerosa com o objetivo de influenciar o comportamento para atividades menos poluentes ou para compensar os custos sociais oriundos de atividades particulares. O princípio provedor-recebedor busca compartilhar os custos financeiros associados a gestão da água que beneficia determinados usuários. Tal princípio rege desde as estações de tratamento de esgoto e água até políticas de reflorestamento e mudanças de uso do solo que tragam benefícios associados para a melhoria na qualidade e quantidade de água. As políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) tem se tornado populares no Brasil na última década, demonstrando um grande potencial como instrumento de política ambiental (Chiodi, Puga e Sarcinelli, 2014)

Conclui-se ao analisar o panorama das experiências de cobrança no Brasil que a gestão hídrica ainda não é de fato integrada, como demonstram Garcia & Romeiro (2013), ao não considerar como meta principal a gestão adequada dos ecossistemas, mas sim apenas metas qualitativas e quantitativas dos recursos hídricos. A cobrança pelo uso da água deveria internalizar os custos necessários para o reordenamento territorial, com mudanças de uso do solo que favoreceriam uma maior qualidade ecossistêmica. No entanto, atualmente o que se prevalece nas políticas de cobrança nos comitês de bacias é a cobrança de um valor altamente subestimado, que não reflete o real custo de provisão de água, buscando não penalizar financeiramente os agentes econômicos. Ou seja, é um critério antes de tudo político que, caso fosse levado em consideração o critério econômico, utilizaria de princípios de maximização da eficiência e melhor aproveitamento.

#### ***5.4 Os atores da governança hídrica brasileira***

Como visto anteriormente, a fragmentação da governança hídrica exige um esforço de coordenação horizontal e vertical por vezes hercúleo. Da captação de água dos corpos hídricos até seu uso pretendido dentro da bacia (ou fora de seus limites) cruza-se diversas fronteiras territoriais, administrativas e políticas. A correta identificação dos

atores participantes, suas responsabilidades, competências e jurisdições permite minimamente o estabelecimento do contexto geral da governança. A Figura 13 demonstra o tamanho da complexidade e as interconexões entre os distintos atores preconizados na legislação. O mapeamento institucional dos atores nesta tese se baseia principalmente em OECD (2015), no âmbito nacional, e em Johnsson e Kemper (2005) no âmbito estadual.

A *Agência Nacional de Águas (ANA)* é a autarquia federal responsável pela implementação da gestão dos recursos hídricos. Sua criação se deu em 2000, sendo vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), e possui quatro funções principais: regulação do uso de recursos hídricos federais, monitoramento da situação dos recursos hídricos, coordenação da PNRH e planejamento através de estudos estratégicos. É um órgão extremamente técnico e com elevada importância como suporte técnico e de informações para a implementação das políticas descentralizadas nos estados.

A articulação setorial com os ministérios tem como função nortear as diversas áreas que possuem efeitos e dependem dos recursos hídricos. O *Ministério do Meio Ambiente* é o ator central da política de recursos hídricos, sendo a ANA subordinada à Secretaria de Recursos Hídricos do órgão. O *Ministério das Cidades* é responsável pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), configurando-o como o órgão mais relevante no plano setorial, devido à importância dos recursos hídricos para o saneamento. No entanto, a compatibilização com tais políticas ainda é feita de forma fragmentada e os avanços do PLANSAB são limitados. O *Ministério da Integração Nacional* é responsável por grandes projetos de irrigação, através da Secretaria Nacional de Irrigação, e programas de combate e redução da pobreza, como o “Água para todos”. O *Ministério da Saúde* possui também uma função importante no controle da qualidade da água, estabelecendo regulações e legislações para padronização de parâmetros qualitativos dos recursos hídricos. O *Ministério de Minas e Energia* se configura como importante ator devido a matriz energética brasileira, principalmente no que tange o impacto da energia hidrelétrica sobre o planejamento e gestão das bacias hidrográficas. É o setor que mais destina recursos financeiros ao setor de recursos hídricos, através dos royalties e compensações da energia elétrica. Destaque para o Programa “Cultivando Água Boa” de Itaipu, com um programa de recuperação ambiental na bacia

do Rio Paraná. O Ministério dos Transportes se relaciona aos recursos hídricos para resolução de normas e políticas ligadas à navegação fluvial. Por fim, o Ministério da Ciência e Tecnologia conta com rede de centros de pesquisa, que fornecem monitoramento e subsídios técnicos para a gestão dos recursos hídricos (OECD, 2015)

No nível subnacional, os Conselhos estaduais são os órgãos deliberativos e normativos, regulados pelas leis estaduais dos recursos hídricos de cada estado. Os órgãos gestores são os braços executivos de gerenciamento no nível estadual. O estado do Rio de Janeiro, por exemplo, combina a gestão dos recursos hídricos com o meio ambiente em uma única agência<sup>23</sup>.

Os Comitês são arenas consultivas e deliberativas na escala da bacia, promovendo debates e coordenação na mesma. São responsáveis tanto pela aprovação como monitoramento da implementação dos planos de bacia, além de estabelecer mecanismos para a cobrança e critérios para sua distribuição. A composição de seus membros varia de estado para estado, mas sempre obedecendo à divisão entre poder público, usuários e sociedade civil em uma composição tripartite com um terço de representantes para cada um. São Paulo é a exceção à esta regra, com uma composição menor para a sociedade civil e usuários.

Apesar de parte importante e altamente interessada, os municípios brasileiros não possuem um papel explícito na gestão dos recursos hídricos. A constituição federal, por exemplo, prevê apenas que se integre junto aos outros níveis a gestão dos recursos hídricos. São ao mesmo tempo um dos principais usuários de água, devido a sua competência com o saneamento e abastecimento urbano, como planejadores e disciplinadores do ordenamento territorial. OCDE (2015) afirma que o foco dos municípios geralmente tende a envolver questões de curto prazo em detrimento dos efeitos no nível regional e de bacia hidrográfica, limitando o envolvimento na tomada de decisão no médio e longo prazo.

OCDE (2015) ao analisar a governança multinível dos recursos hídricos no Brasil aponta para algumas lacunas importantes. A primeira lacuna, administrativa, se traduz

---

<sup>23</sup> O Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) foi criado em 2007 tendo como função principal a execução das políticas estaduais do meio ambiente, recursos hídricos e recursos florestais.

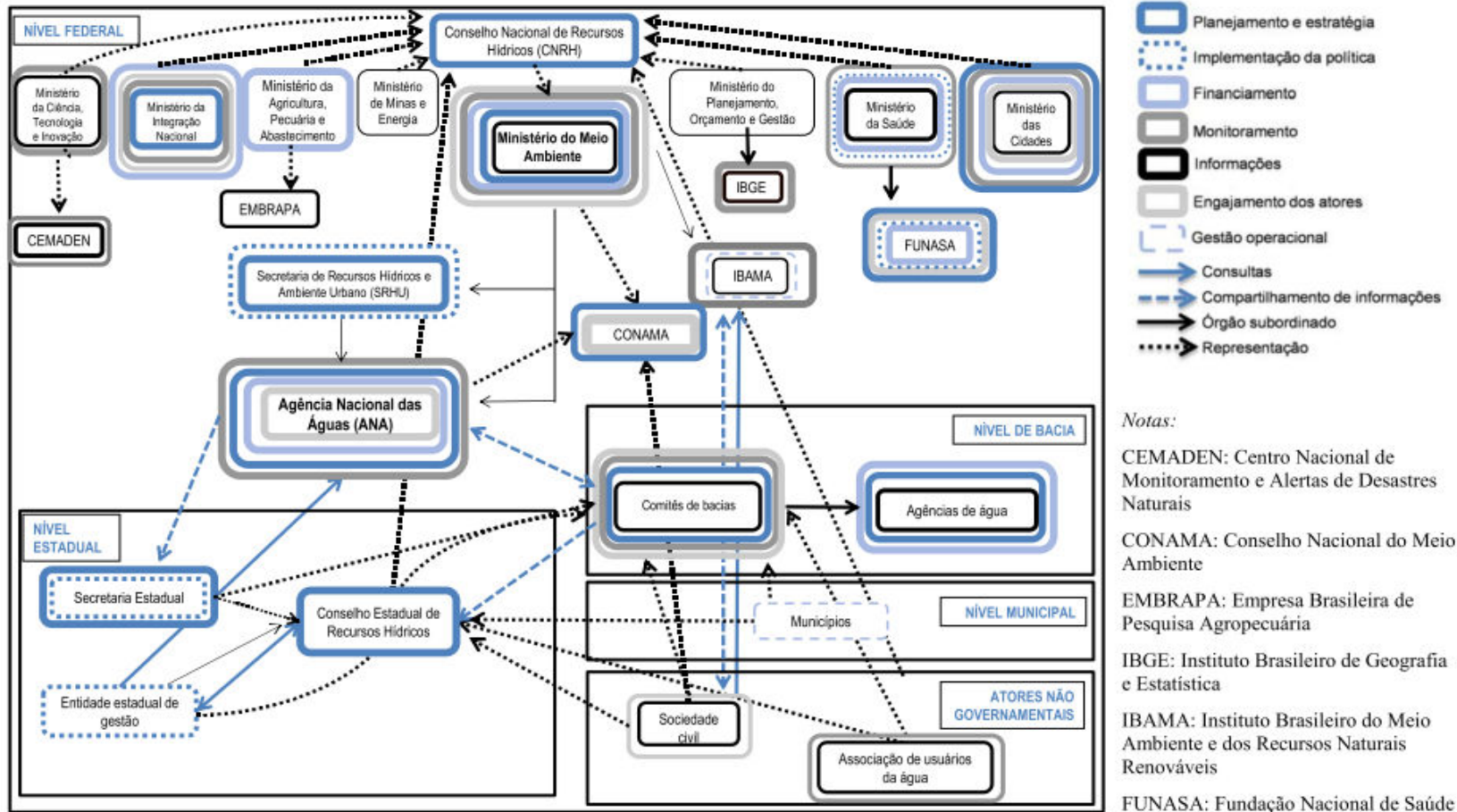
em dificuldades de coordenação, transparência e participação devido a diferença entre limites físicos e administrativos. Essa complexidade é ampliada com os rios de dupla dominialidade. Mesmo com o estabelecimento dos planos de bacia, nem sempre são implementados pelos seus entes. Uma segunda lacuna é política, com a fragmentação das responsabilidades. Destaque aqui para a gestão do uso do solo no nível local, com a ausência de um planejamento compatibilizado. Uma terceira lacuna se refere ao financiamento para cumprir as responsabilidades da gestão dos recursos hídricos. O nível local geralmente depende de verbas e financiamentos dos níveis superiores para efetuar suas ações correspondentes, o que muitas vezes não acontece. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento seriam necessários recursos financeiros proporcionais a 5,2% do PIB para a universalização das metas do plano até 2033. No entanto, como visto anteriormente o uso do instrumento de cobrança pelo uso da água ainda é raro e, quando existem, possuem um valor simbólico (PLANSAB, 2003).

Ainda segundo OECD (2015) no CNRH, o nível de representação dos ministérios não ocorre de fato. O Ministério do Meio Ambiente, que deveria possuir um papel preponderante, não o faz como preconizado na legislação, gerando um desestímulo dos outros entes. A agenda do CNRH ainda é pouco efetiva, necessitando um nível de participação política maior e uma agenda mais estratégica. A representação estadual e dos comitês de bacia não é respeitada, tornando o CNRH mais como uma instância validadora de decisões já tomadas, ao invés de discussões profícuas. A coordenação intersetorial, uma ação importante tendo em vista a posição estratégica dos recursos hídricos em diversas políticas setoriais, ainda engatinha entre os outros ministérios (OECD, 2015).

Um outro entrave para uma coordenação efetiva se dá na relação entre recursos hídricos e saneamento. Apesar de ser o principal usuário dos recursos hídricos, o arcabouço regulatório e institucional do saneamento é integrante de outro sistema. Os principais instrumentos da política de saneamento são os planos municipal, estadual e federal de saneamento, planos de contingência, racionamento e instrumentos tarifários. Tais instrumentos caminham juntos aos instrumentos de política dos recursos hídricos, mas possuem marcos regulatórios, objetivos e atores distintos. O Brasil optou pela separação da água dos seus diversos usos. Eles são vistos como setores usuários da

água, energia, saneamento, irrigação, turismo etc. Obviamente que há outros países onde os recursos hídricos são vinculados formalmente a um desses usuários, resultando em uma política pública que prioriza um usuário específico.

Figura 13 – Diagrama visual sobre a governança dos recursos hídricos brasileira



Fonte: (OECD, 2015)

Por mais relevante que seja, dentro da ótica dos múltiplos usos da água, o saneamento é considerado apenas um usuário e isso gera alguns problemas institucionais e de coordenação importantes. Segundo OECD (2015), o nível de vinculação entre o setor de recursos hídricos e saneamento ainda é aquém do desejável. Seria necessária uma maior coordenação entre os setores responsáveis e políticas ligadas aos recursos hídricos, abastecimento de água e tratamento de esgoto.

O excesso de fragmentação dos papéis e responsabilidades fica claro quando se analisa o escopo de atuação de cada ator. Apesar de haver a definição em distintas competências do poder público, a efetividade da gestão da água depende de uma série de articulações e arranjos cooperativos, devendo valer-se de diferentes instrumentos de controles (*checks and balances*) e de prestação de contas (*accountability*) (Whately, 2016). Análise de Whately (2016) demonstra como tal arranjo complexo possui diversos problemas, principalmente na ocorrência de eventos extremos:

“O arranjo legal e institucional para lidar com água potável é extremamente complexo - especialmente em situações de emergência - não havendo clareza, muitas vezes, sobre qual o ente federativo ou qual órgão da administração pública deve fazer o quê” (Whately, 2016, p. 10).

No Quadro 13 há a sistematização dos atores da governança paulista em todos os níveis institucionais. A construção é quase que inteiramente baseada em Formiga-Johnson *et al.* (2006), apenas com pequenas modificações e acréscimos de atores locais relevantes ao estudo de caso desta tese.

Quadro 13 - Principais atores e atribuições na governança hídrica paulista

Nível	Instituição	Atribuições na gestão hídrica <i>Aspectos financeiros</i>
<b>Nível Federal</b>  <i>Poderes constitucionais sobre a legislação, hidroeletricidade, e gestão da água e controle de águas sob domínio da União</i>	<b>ANA</b> (Agência Nacional de Águas)	Estabelecimento da Política Nacional de Recursos Hídricos. Prioridade no combate à poluição e seca. ANA e outros órgãos federais possuem pouca influência nas bacias, exceto relacionados à assuntos de geração de energia e transferências entre bacias de rios federais  <i>Autonomia financeira e administrativa, financiado pelo orçamento federal e royalties do setor elétrico</i>

<p style="text-align: center;"><b>Nível estadual</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Poderes constitucionais sobre a gestão e controle das águas estaduais</i></p>	<p>Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento <b>(SERH)</b></p>	<p>Estabelecimento da Política Estadual dos Recursos Hídricos. Coordenação da gestão dos recursos hídricos estaduais, incluindo DAEE e SABESP (subordinadas a SERH).</p> <p><i>Financiada através de orçamento estadual</i></p>
	<p>Departamento de Águas e Energia Elétrica <b>(DAAE)</b></p>	<p>Instituição chave na implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos. Outorgante das permissões e outorgas de água, planejamento hídrico, e suporte técnico e administrativo aos comitês de bacia. DAAE é também o maior suporte técnico para controle de enchentes urbanas, infraestrutura de drenagem e outros projetos relacionados à água para os municípios paulistas. Possui 8 escritórios regionais em São Paulo, além de sua sede.</p> <p>Nos comitês de bacia Alto-Tietê e PCJ, provem suporte técnico e administrativo para os comitês e subcomitês. É entidade delegatária da ANA</p> <p><i>Financiada através de orçamento estadual</i></p>
	<p>Secretaria de Meio Ambiente de SP <b>(SMA)</b></p>	<p>SMA é responsável, dentre outras atribuições, pela política Estadual do Meio Ambiente. Coordena o Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), incluindo a CETESB.</p> <p><i>Financiada através de orçamento estadual e fundos estaduais</i></p>
	<p>Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental <b>(CETESB)</b></p>	<p>Órgão responsável pelo licenciamento, monitoramento e fiscalização ambiental (água, ar e solo) no Estado. Atualmente conta com 46 agências, sendo 11 escritórios regionais e 35 postos ambientais no Estado. Possui 333 pontos de monitoramento de qualidade da água, dando subsídio técnico para os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos.</p> <p><i>Financiada através de orçamento estadual, multas ambientais e recursos de fundos como o FECOP e FEHIDRO.</i></p>
	<p><b>SABESP</b> (Companhia de Água e Esgoto do Estado de São Paulo)</p>	<p>Maior companhia de saneamento e água da América Latina, SABESP serve mais de 25 milhões de pessoas em 368 municípios, operando 195 plantas de tratamento de água e 350 de esgoto.</p> <p>Na bacia do Alto-Tietê, como a maior usuária, fornece água e serviços de saneamento para a cidade de São Paulo e grande parte dos municípios. É a operadora responsável pelo Sistema Cantareira e demais sistemas integrados de abastecimento na RMSP.</p> <p>Na bacia do PCJ possui a concessão em 3 municípios.</p> <p><i>Financiada através da tarifa de água e esgoto e orçamento estadual. Possui ações listadas nas bolsas de NY e SP.</i></p>
	<p><b>CRH</b> (Conselho Estadual de Recursos Hídricos)</p>	<p>Maior autoridade no Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do</p>
	<p><b>CORHI</b> (Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos)</p>	<p>Braço técnico do sistema formado por DAEE (coordenador), CETESB e SRH e SMA</p> <p>Principais atribuições: secretariado executivo da CRH; coordena a revisão do Plano de Recursos Hídricos; promove integração institucional, incluindo a criação de grupos técnicos de trabalho quando necessário.</p>



	<b>FEHIDRO</b> <i>(Fundo Estadual de Recursos Hídricos)</i>	FEHIDRO é o Fundo da Gestão das águas, usado em sua maior parte para projetos e atividades aprovados pelos comitês de bacia. DAEE e CETESB são responsáveis pela viabilidade técnica e financeira e análise dos projetos propostos. Desde sua criação, em 1994, foram transferidos R\$ 208,6 mi do setor hidroelétrico. A principal fonte do fundo deveria ser a cobrança pela água bruta.
	<b>ARSESP</b> <i>(Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo)</i>	Autarquia de regime especial, vinculada à secretaria de governo que regula, controla e fiscaliza no estado os serviços de saneamento básico de titularidade Estadual.
<b>Nível regional</b>	<b>Comitê de Bacia do Alto-Tietê e PCJ</b>  <i>Instituições formais sob a regulação e jurisdição estatal</i>	Composição tripartite: prefeituras, agências estaduais (incluindo usuários de água pública) e sociedade civil organizada (incluindo usuários de água privados). Principais atribuições: integração das instituições e programas nas bacias, aprovação dos planos de bacias, proposição de critérios de preço e valores para a cobrança da água, planejamento da aplicação das receitas, aprovação de planos e programas relacionados a Lei de Proteção dos Mananciais (1997), proposição da (re)classificação do enquadramento dos rios (qualidade), entre outros.  <i>Financiado pelo FEHIDRO. Suporte financeiro ocasional pelos seus membros.</i>
	<b>Subcomitês do Alto-Tietê</b>  <i>Instituições formais subordinadas à regulação do Comitê do Alto-Tietê e PCJ</i>	Mesma composição tripartite do comitê principal. Em adição às atribuições centrais do comitê, os subcomitês são responsáveis por regular e implementar políticas de conservação, proteção e recuperação dos mananciais no nível local/regional.
	<b>Agência da Bacia do Alto-Tietê</b>	Suporte técnico e administrativo para o Comitê Alto-Tietê. Entre outras atribuições, é sua competência a coleta da tarifa de água e elaboração do plano de investimento para sua utilização.
<b>Governo Municipal</b>  <i>Poderes constitucionais sobre o uso da terra, drenagem urbana, oferta de água e saneamento.</i>	<b>Secretarias municipais</b> <i>Relacionado à infraestrutura hídrica urbana e questões de gestão</i>	
	<b>Empresas de Saneamento e Água municipais</b>	Alguns municípios de SP não são atendidos pela SABESP e possuem sua própria empresa de saneamento, como Guarulhos, Santo André, São Caetano, Mauá e Mogi das Cruzes. <i>Financiados pela tarifa de água e orçamento municipal. Sem assistência técnica ou ajuda financeira do Estado.</i>

Fonte: Adaptado de Formiga-Johnsson et al. (2006)

## **5.5 Considerações finais**

A governança dos recursos hídricos brasileiros possui um arcabouço institucional complexo. Em 2017, a Lei nº 9.433/1997 que instituiu a Política Brasileira de Recursos Hídricos e promoveu uma mudança profunda na governança hídrica do país, completa 20 anos. Como demonstrado, a legislação paulista, e posteriormente a federal, foi um importante marco rumo a descentralização da gestão, incorporando novos atores, novas arenas e novos instrumentos de gestão. Obviamente a transição de um modelo centralizador para um modelo participativo e descentralizado ainda se mostra incompleto e necessita de avanços. Apesar do importante avanço institucional, o desafio da gestão adequada dos recursos hídricos é tarefa complexa, agravado por déficits estruturais e problemas relacionados a disponibilidade e qualidade hídrica. Tudo isso em um ambiente institucional que ainda deixa algumas lacunas nas funções, responsabilidades e competências entre os diversos atores nos três níveis institucionais. Este arranjo de governança, quando não há a definição exata pode contribuir significativamente para o agravamento de situações inesperadas (como os eventos extremos) alterando ainda mais os resultados das crises hídricas.

## 6 A crise de abastecimento urbano de São Paulo

*“Esquecemo-nos, todavia, de um agente geológico notável — o homem. Este, de fato, não raro reage brutalmente sobre a terra e entre nós, nomeadamente, assumiu, em todo o decorrer da história, o papel de um terrível fazedor de desertos.”* (Euclides da Cunha – Os Sertões)

De 2012 a 2014 os sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo foram afetados severamente por uma combinação de baixas precipitações e altas temperaturas nos períodos que normalmente são chuvosos. O maior destes (e um dos maiores do mundo), o Sistema Cantareira, produzia em níveis normais água suficiente para quase 10 milhões de pessoas praticamente secou.

Diante de um cenário como este, há a necessidade de respostas rápidas do sistema de governança para evitar situações que possam colocar em risco o abastecimento de água para a população. No entanto, quem acompanhou minimamente ou vivenciou este período certamente sentiu preocupações com a demora e inação por parte do poder público. A medida em que a situação foi se deteriorando e a eminência de um colapso hídrico da maior região metropolitana da América Latina entrou no horizonte, muitos se perguntaram como poderíamos ter chegado tão perto de uma situação catastrófica. Este capítulo inicia com uma caracterização da região e dos sistemas produtores de água. Em seguida empreende-se a descrição narrativa da crise hídrica, buscando destacar pontos importantes e de que forma dialoga com o arcabouço teórico apresentado.

### **6.1 Caracterização das bacias AT e PCJ**

A área geográfica do estudo de caso está circunscrita às duas bacias hidrográficas principais que abastecem a região metropolitana de São Paulo e Campinas. Conforme já visto, a bacia hidrográfica se coloca como a escala adequada para estudos relacionados a recursos hídricos, devido a sua dinâmica ecológica e hidrológica, mas nem sempre as fronteiras das unidades político-administrativas e de bacias hidrográficas se coincidem, criando problemas relacionados a *institutional fit* (Young, 2005).

A região das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) possui uma área de drenagem de 14.178 km<sup>2</sup> englobando 76 municípios, sendo que 62 têm sede nas áreas de drenagem da região. Do total, 58 estão localizados em São Paulo enquanto que 4 estão em Minas Gerais. A região possui aproximadamente 5 milhões de habitantes, sendo considerada uma das mais importantes regiões do Brasil devido a sua importância econômica, representando aproximadamente 7% do PIB Nacional. O CBH dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá foi criado pela lei 7.663/91, mas a sua efetiva instalação somente ocorreu em 18 de novembro de 1993 tendo sido o primeiro Comitê de Bacia do Estado. A criação do CBH-PCJ é posterior a criação do Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ. O consórcio foi criado em 1989 por iniciativas dos prefeitos da região e de movimentos preocupados com os problemas da bacia hidrográfica.

A demanda por água é maior para o abastecimento público (54%), enquanto o setor industrial corresponde a 24% e uso rural 18% e outros usos 3%. Uso rural ainda é subestimado, devido à ausência de cadastro total destes usuários. De 2006 a 2015, foram arrecadados R\$ 162.055.125,22 (54,85%) através da cobrança federal, R\$ 132.870.851,36 (44,97%) da cobrança paulista, e R\$ 538.272,03 (0,18%) da cobrança mineira, totalizando R\$ 295.464.248,61. A cobertura de rede para esgotamento sanitário evoluiu significativamente na Bacia PCJ, chegando a 92,3%. No entanto, o índice de tratamento ainda está aquém do necessário com apenas 62,7% do esgoto sendo tratado (Comitê AT, 2015).

Para redução da criticidade hídrica e aumento da segurança hídrica na Bacia PCJ, o Plano de Bacias 2010-2020 vislumbrava ações principalmente ligadas ao aumento da oferta hídrica. Tais ações são desdobramentos de estudos anteriores, como realizado pela Petrobrás como contrapartida para o aumento da captação para a Refinaria de Paulínia (Replan) em 2007. O levantamento destacou 12 possibilidades de aumento da oferta hídrica, com a construção de barragens, sendo as represas de Duas Pontes (Rio Camanducaia) e Pedreira (Rio Jaguari) escolhidas como alternativas mais viáveis. Os estudos hidrológicos atestam que conjuntamente poderiam elevar a disponibilidade hídrica em 9m<sup>3</sup>/s. Com a crise hídrica, o comitê PCJ atuou de forma ativa para construção

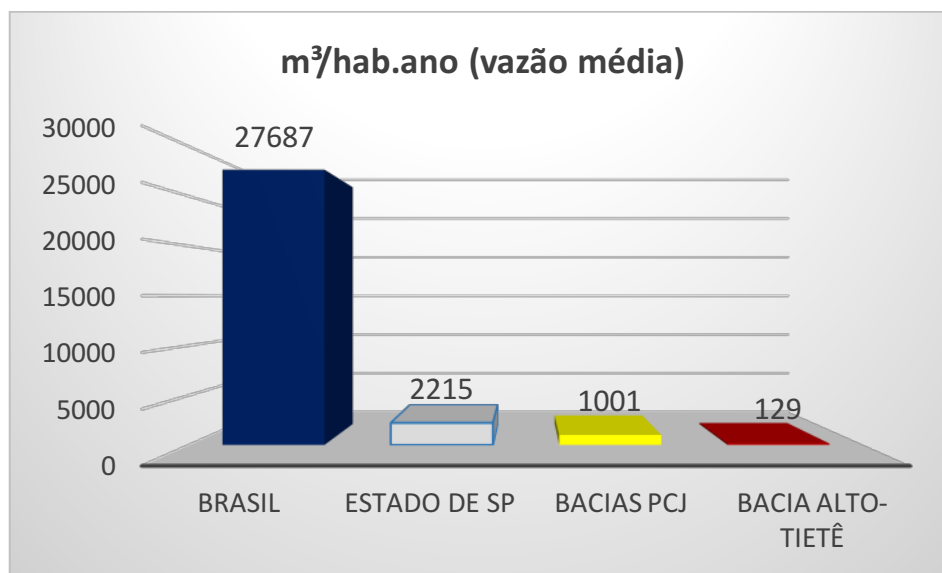
destas barragens até conseguir garantias de que o governo iria iniciar a construção das mesmas.

A bacia do Alto Tietê (AT) possui área territorial de 6.570 km<sup>2</sup> com uma área de drenagem de 5.868 km<sup>2</sup>. É uma das áreas mais populosas do país, concentrando mais de 20 milhões de habitantes com 99% desta população vivendo nas áreas urbanas de 40 municípios. A disponibilidade hídrica superficial é de 84 m<sup>3</sup>/s e de 11m<sup>3</sup>/s subterrânea. A região apresenta ainda 1.773 km<sup>2</sup> de vegetação natural remanescente, e possui importantes unidades de conservação de proteção integral, além de 4 terras indígenas (Comitê AT, 2015). Os maiores problemas relativos aos recursos hídricos podem ser definidos como a ocupação desordenada e irregular das áreas de mananciais (mesmo após a criação da Lei de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais<sup>24</sup>), uso e ocupação do solo predominantemente urbano e poluição elevada dos corpos hídricos. A disponibilidade hídrica da região é extremamente crítica, como demonstrado na Figura 14.

---

<sup>24</sup> A Lei 9.866, conhecida como Lei Estadual de Proteção dos Mananciais foi promulgada em 1997 e cria uma série de instrumentos e normas que objetivam regular, proteger e recuperar os mananciais de abastecimento público do estado. Para maiores detalhes, consultar Sporl & Seabra (1997).

Figura 14 – Disponibilidade hídrica



Fonte: Comitê AT (2015)

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) foi criado pela Lei Estadual nº. 7663/1991. A partir de 1997, foram criados seus cinco subcomitês: Alto Tietê-Cabeceiras; Cotia-Guarapiranga; Juqueri-Cantareira; Billings-Tamanduateí; Pinheiros-Pirapora. O CBH-AT é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, de nível regional e estratégico, que compõe o SIGRH.

Dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) indicam que cerca de 37% da água tratada no Brasil é perdida<sup>25</sup> durante a distribuição de água, totalizando 5,95 bilhões de litros anuais. A situação no estado de São Paulo ainda é crítica e muito heterogênea. A Sabesp afirma ter investido R\$ 3,6 bilhões nos últimos anos com projetos de controle de perdas (Sabesp, 2015). Em 2015, o volume de perdas nos municípios da bacia PCJ chegou a 182 milhões m<sup>3</sup>, o que equivaleria a 18% do volume útil do Sistema Cantareira.

<sup>25</sup> No que tange a perda de água existem diferenças conceituais entre perda física/real (que não chega ao consumidor devido a vazamento) e perda aparente (volume de água consumido, mas não-contabilizado). Para cálculo do índice de perdas, o SNIS compara o volume na saída da Estação de Tratamento com o volume na leitura individual.

A diminuição das perdas hídricas é de responsabilidade das políticas e atores ligados ao saneamento básico. O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) estipulou metas de redução regionais, sendo de responsabilidade dos municípios destacarem em seus planos municipais de saneamento metas. No entanto, muitos municípios nem sequer possuem planos de saneamento e em alguns casos não fixaram metas para redução de perdas e outros importantes indicadores<sup>26</sup>. Os planos municipais são importantes instrumentos para direcionamento e fiscalização das concessões de saneamento, resíduos sólidos, recursos hídricos e drenagem urbana, mas ainda tem demonstrado morosidade

## **6.2 O Sistema de Abastecimento Integrado de São Paulo**

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é o maior e mais populoso conglomerado urbano do País e um dos cinco maiores do Mundo. Possui 39 municípios e uma população de mais de 20 milhões de habitantes. O Rio Tietê é o rio mais longo do Estado de São Paulo, nascendo na cidade paulista de Salesópolis e percorrendo 1100 km até desaguar no Rio Paraná. A bacia hidrográfica do Alto Tietê corresponde à cabeceira da bacia tendo sua área de drenagem de 5.985 km<sup>2</sup> quase toda coincidentes com a RMSP. Devido à ocupação urbana massiva e à localização geográfica, nas cabeceiras da bacia hidrográfica do Alto Tietê, a demanda hídrica é suprida pelo Sistema Integrado de Abastecimento, operado pela Companhia de Saneamento Básico de São Paulo (SABESP). Dos 39 municípios, 31 pertencem ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água. Tal sistema é formado por sete sistemas produtores localizados tanto na bacia do Alto Tietê quanto em outras Bacias (como o PCJ). Além do sistema integrado, possui alguns sistemas isolados que atendem apenas um município. Os componentes de infraestrutura hídrica geralmente são de propósitos múltiplos, com funções de reservação, geração hidrelétrica e controle de enchentes.

---

<sup>26</sup> Levantamento aponta que das 5.570 cidades, apenas 30,4% possuem plano de saneamento (Trata Brasil, 2017). No Estado de São Paulo esse índice era de 57% (ABES, 2016).

Quadro 14 - Sistemas Produtores da RMSP

<i>Sistema</i>	<i>Principais Mananciais</i>	<i>Sedes Urbanas Atendidas</i>
<i>Cantareira</i>	Represas Jaguari, Jacareí, Atibainha, Cachoeira e Paiva Castro	Barueri; Caieiras; Cajamar; Carapicuíba; Francisco Morato; Franco da Rocha; Guarulhos; Osasco; São Caetano do Sul; São Paulo
<i>Guarapiranga</i>	Represas Guarapiranga e Billings (Taquacetuba) e Rio Capivari	Cotia; Embu; Itapecerica da Serra; São Paulo; Taboão da Serra
<i>Alto Tietê</i>	Represas Paraitinga, Ponte Nova, Jundiá, Biritiba-Mirim e Taiapuê	Arujá; Ferraz de Vasconcelos; Itaquaquecetuba; Guarulhos; Mauá; Mogi da Cruzes; Poá; Suzano; São Paulo
<i>Rio Claro</i>	Rio Claro - Represa Ribeirão do Campo	Mauá; Ribeirão Pires; Santo André; São Paulo
<i>Rio Grande</i>	Represa Billings - Braço do Rio Grande	Diadema; Santo André; São Bernardo do Campo
<i>Alto Cotia</i>	Represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça	Cotia; Embu; Embu-Guaçu; Itapecerica da Serra; Vargem Grande Paulista
<i>Baixo Cotia</i>	Rio Cotia - Isolinas	Barueri; Itapeví; Jandira
<i>Ribeirão da Estiva</i>	Ribeirão da Estiva	Rio Grande da Serra
<i>Sistemas Isolados</i>	Mananciais Superficiais / Mistos	Biritiba-Mirim; Juquitiba; Mairiporã; Pirapora do Bom Jesus; Salesópolis; Santana de Parnaíba; São Lourenço da Serra

Fonte: ANA (2010)

Alguns problemas presentes na bacia podem ser destacados. O mais relevante talvez seja o desequilíbrio entre a demanda e disponibilidade hídrica na bacia. Para abastecer os mais de 20 milhões de habitantes, com uma demanda superior a 70m<sup>3</sup>/s, os sistemas produtores sempre trabalharam no limite. Além disso, grande parte da água da RMSP é importada através da transferência de outras bacias, como o Sistema Cantareira, que reverte uma média de 33m<sup>3</sup>/s da bacia PCJ. Já era notório e recorrente a sobrecarga dos reservatórios e da infraestrutura hídrica do Sistema Integrado. Segundo o Atlas de Abastecimento Urbano de Água de 2010, todos os sistemas de abastecimento da RMSP necessitavam de ampliação ou melhorias para garantir o abastecimento urbano. Ao todo, são 16 reservatórios de regularização<sup>27</sup>, com capacidade outorgada de 67 m<sup>3</sup>/s, como demonstrado na Tabela 9.

<sup>27</sup> Sistema Cantareira: 2 reservatórios (Paiva Castro e Águas Claras). Sistema Guarapiranga/Billings: 2 reservatórios (Billings/Taquacetuba e Guarapiranga). Sistema Alto Tietê e Rio Claro: 6 reservatórios (Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba Mirim, Jundiá, Taiapuê e Ribeirão do Campo). Sistema Rio Grande:



Tabela 1 – Vazão dos Sistemas Produtores de Água para a RMSP

Sistemas Produtores	Outorga da SABESP (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Garantida com 95% (m <sup>3</sup> /s)		Vazão crise (m <sup>3</sup> /s)
		Julho 2002	Antes crise	Março 2015
<b>Cantareira</b>	33,0	32,0	29,9	14,04
<b>Alto Tietê</b>	10,0	15,3	14,0	11,91
<b>Rio Claro</b>	4,0	4,0	4,4	3,93
<b>Alto Cotia</b>	1,0	1,4	1,5	0,79
<b>Baixo Cotia</b>	0,9	0,8	1,0	1,01
<b>Rio Grande</b>	4,8	4,94	4,0	4,94
<b>Guarapiranga</b>	14,0	14,5	13,0	14,65
<b>Total</b>	<b>67,7</b>	<b>72,9</b>	<b>67,8</b>	<b>51,35</b>

Fonte: Sabesp (2015)

Os recursos hídricos subterrâneos, que poderiam servir de forma efetiva para a complementação do abastecimento superficial, possuem um cenário incerto no que tange seu controle e gestão. Apesar de possuir uma disponibilidade subterrânea de 32,79m<sup>3</sup>/s, apenas uma parte deste potencial é explorado. A má gestão do uso do solo na região, aliada a clandestinidade dos poços artesianos, tornam a gestão ainda mais complexa. Segundo estimativa recente, antes da crise havia cerca de 12 mil poços artesianos, sendo que apenas 8251 estavam regularizados junto ao DAEE (Conicelli, 2014). A gestão conjunta dos recursos superficiais e subterrâneos teria o potencial de aumentar a segurança hídrica da RMSP sem o risco de novos conflitos e novas transposições.

### 6.2.1 O Sistema Cantareira

O maior sistema produtor de água para a região é o Sistema Cantareira. Em 1962 foi iniciada uma comissão pelo então Departamento de Águas e Esgotos com o objetivo

---

1 reservatório (compartimentação do reservatório Billings). Sistema Cotia: 2 reservatórios (Pedro Beicht e Graça). Sistemas isolados de Guarulhos: 3 reservatórios (Engordador, Cabuçu e Tanque Grande).

de subsidiar tecnicamente o aproveitamento das águas do Rio Juqueri, inicialmente denominado Sistema Juqueri. No projeto inicial havia a previsão de aproveitamento das águas deste rio e em etapas posteriores o aporte dos rios Atibainha, Cachoeira e Jaguari, com previsão de adução na ordem de 17 m<sup>3</sup>/s. Suas obras foram iniciadas em 1966, mas somente entraram em operação cerca de uma década depois, com vazão inicial de 11 m<sup>3</sup>/s. Em 1984, com a conclusão e incorporação dos reservatórios do Jaguari e Jacareí, a capacidade foi ampliada para cerca de 33 m<sup>3</sup>/s de água revertida da bacia original para o abastecimento da RMSP. Em 1967, após uma série de diversas alterações no projeto original, a capacidade de adução do sistema foi prevista para 22 m<sup>3</sup>/s. Com a criação da Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo (COMASP), em 1968, há a institucionalização da responsabilidade para a captação, tratamento e venda da água potável aos 37 municípios constituintes da Região Metropolitana de São Paulo. Já em 1969, novas alterações no projeto fixaram a capacidade final do sistema em 33m<sup>3</sup>/s, via reversão dos Rios Jaguari e Jacareí. Suas obras foram iniciadas em 1966, mas somente entraram em operação cerca de uma década depois, com vazão inicial de 11 m<sup>3</sup>/s. Em 1984, com a conclusão e incorporação dos reservatórios do Jaguari e Jacareí, a capacidade foi ampliada para cerca de 33 m<sup>3</sup>/s de água revertida da bacia original para o abastecimento da RMSP. A partir de 1973, a responsabilidade do planejamento e execução passaram a cargo da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), desenvolvendo o sistema em etapas (SABESP, 2008).

Figura 15 – O Sistema Cantareira



Fonte: ANA (2016)

O diagnóstico socioambiental da área do Sistema Cantareira realizado por Whately & Cunha (2007) já demonstrava claros sinais de fragilidade principalmente no que tange o uso e ocupação do solo. As bacias formadoras do sistema já possuíam mais de 70% de seus territórios antropizados, com níveis preocupantes de alterações de uso em Áreas de Proteção Permanente (APP), com mais de 60% das APPs ocupadas por outros usos. O esgotamento sanitário no período de 1987 a 2004 apresentou uma piora na qualidade da água, devido principalmente à falta de serviços de saneamento e à baixa vazão dos rios devido à estiagem de 2003. O Sistema Cantareira possui 61,6% de sua área com predomínio de usos antrópicos em pequenas propriedades. A vegetação original corresponde a cerca de 35,4% da área. O uso do solo predominante é para pastagens de baixíssima produtividade e tecnologia. Na última década se consolidou também o reflorestamento de eucalipto.

Os rios que contribuem para a área de drenagem do Sistema Cantareira possuem comprimento de 8.171 km (ISA, 2006). As matas ciliares e APP das áreas destes corpos hídricos somam 352 mil hectares, sendo que 137 mil são de vegetação natural (IPE, 2017). Segundo cálculos de Assad et al (2015), seriam necessários o reflorestamento de 34.542 mil hectares de mata ciliares, através do plantio de 30 milhões de mudas a um custo aproximado de R\$ 195,5 milhões. A restauração florestal pode aumentar a resiliência de um rio, como demonstra Pires et al (2017) para o caso do Rio Doce. Já o estudo do IPE (2017), com o *Atlas dos Serviços Ambientais do Sistema Cantareira*, sugere que a melhor estratégia seria aumentar a conectividade dos fragmentos de floresta nativa. Ao trabalhar na escala da paisagem poderia ser gerado um fluxo maior de serviços ecossistêmicos, gerando maior qualidade e regularidade na vazão hídrica. Os cálculos da cobertura florestal do Sistema Cantareira perfazem 35% da área total, em grande medida de florestas secundárias. Os remanescentes florestais possuem uma distribuição heterogênea, com uma maior concentração e conectividade na parte sul e nordeste do Sistema. Tão importante quanto a restauração florestal, o manejo adequado do solo através de práticas agrícolas conservacionistas teria um efeito positivo também na qualidade e infiltração do solo, diminuindo o escoamento e aumentando a retenção hídrica na bacia. O que se observou durante a crise hídrica foi a dificuldade da recuperação do manancial devido ao chamado “efeito esponja”.

Na região do Sistema Cantareira, diversas iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) estão em curso com o objetivo de conservação e restauração florestal, visando principalmente a qualidade e regularidade da vazão hídrica (Puga et al, 2013). No entanto, o maior beneficiário da melhora na qualidade da água (Sabesp) até pode reconhecer a potencialidade de tal mecanismo, mas não se considera como responsável por tal. A região do Sistema Cantareira reúne as condições perfeitas para o estabelecimento de um grande projeto de adequação do uso do solo e de políticas como PSA, como efetuado na Bacia de *Catskills* (EUA) (Grolleau e Mccann, 2012).

A primeira outorga do Sistema Cantareira foi assinada em 1974 pelo então Ministério de Estado de Minas e Energia, autorizando a transposição de 33 m<sup>3</sup>/s de água da bacia PCJ para São Paulo por um período de 30 anos. Sem a definição de uma vazão mínima de descarga para a bacia doadora, os conflitos entre as duas regiões foram

crecentes. Após uma série de reivindicações e pressões por parte da região do PCJ, o governo do Estado de São Paulo delimitou as vazões de 15 m<sup>3</sup>/s em Paulínia e 40 m<sup>3</sup>/s em Piracicaba. Para tanto, estabeleceu-se a descarga de vazões mínimas dos reservatórios de Jaguari (2 m<sup>3</sup>/s), Cachoeira (1 m<sup>3</sup>/s) e Atibaia (2 m<sup>3</sup>/s).

Uma das condicionantes, postulava que a SABESP deveria providenciar planos para viabilizar a redução da dependência do Sistema por parte da bacia do Alto Tietê. Sob uma ótica da transição de paradigmas existentes percebe-se que durante a construção dos reservatórios havia a necessidade da construção para atender aos anseios desenvolvimentistas e da regularização do irregular, no caso, o fluxo hídrico. Em um período de pouca democratização, as obras aconteciam sem justificativas ampliadas. As técnicas modernas de engenharia vinham solucionar problemas e eram a única resposta possível aos desafios de garantir a demanda por água dos processos de industrialização da região mais importante do país, bem como sua crescente população.

Na primeira renovação, os anseios por mais participação dos atores envolvidos na gestão local buscavam introduzir conceitos do paradigma integrador, aliados aos pressupostos da IWRM. Na última renovação da outorga, os conflitos deram origem a diferentes visões sobre a gestão do Sistema Cantareira.

Em suma, no primeiro processo de renovação da outorga, em 2004, os conflitos traduziam diferentes visões sobre a gestão do Sistema Cantareira. A bacia PCJ se via bastante prejudicada com a operação do Sistema e demandava regras mais claras, além de maior transparência por parte do operador. A outorga de 2004 foi considerada um avanço ao formalizar regras e procedimentos operacionais e trazer um pouco mais de transparência da gestão do Sistema. A gestão no período anterior era centralizada exclusivamente na Sabesp, exigindo que os municípios tivessem que negociar diretamente com o operador.

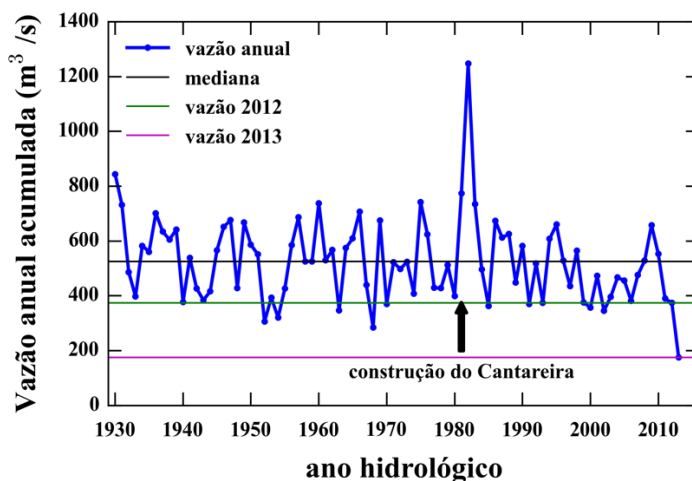
### **6.3 A seca de 2013-2014**

As razões para a baixa taxa de precipitação, atingindo níveis históricos negativos, ainda são desconhecidas. Fearnside (2005) já alertava na última grande estiagem sofrida por São Paulo que as alterações no uso do solo na Amazônia e os constantes

desmatamentos na região impactavam o modo em que as chuvas chegavam até a região. Estudos recentes sustentam a hipótese de que as mudanças climáticas causadas por ações antropocêntricas e mudanças no uso da terra na Amazônia, causadas pelo desmatamento, podem estar afetando os fluxos dos rios voadores que se movem das áreas amazônicas para o sul do país, responsáveis por grande parte da umidade recebida. Além das causas ecológicas, o grande crescimento da demanda da água, a ausência de planejamento dos gestores e o uso irracional da água são elencados como alguns dos fatores determinantes para o quase colapso vivenciado pela população no ano de 2015 (Nobre *et al.*, 2016). Jacobi et al (2015) afirmam que a diminuição da pluviosidade na região sudeste, padrão observado desde 2012, poderia prever um cenário de escassez hídrica em 2015. No entanto, medidas necessárias não foram tomadas a contento pelos órgãos gestores (ANA/DAEE) e pela operadora do sistema (SABESP). As baixas precipitações se traduziram em baixas afluências, levando a um rápido esvaziamento do Sistema Cantareira.

A explicação da SABESP para a crise hídrica reside em apenas um elemento da análise, que é o fator hidrológico. Ao tentar enquadrar a crise apenas como um evento raríssimo, utilizando do cálculo da probabilidade de ocorrência de um evento da mesma magnitude, tenta-se diminuir a importância de outras variáveis explicativas e a própria natureza do sistema em si. Se analisarmos somente sob este prisma, teremos que concordar com a explicação oficial. No entanto, se ampliarmos um pouco a análise, revela-se de fato uma outra realidade.

Figura 16 - Vazão anual acumulada - Sistema Cantareira



Fonte: Coutinho et al (2015)

Segundo os cálculos efetuados pela SABESP, a probabilidade de ocorrer um evento como a seca de 2014 de tal magnitude é de um em 250 anos ( $P = 0,004$ ). Para chegar a este valor, utilizaram a série histórica de afluência no sistema (Sabesp, 2015). Coutinho et al (2015) analisaram os dados históricos de pluviometria e afluência do Sistema e concluem que tal evento não foi tão raro quanto afirmam. Para isso, analisam a pluviosidade das médias da região do Cantareira desde 1939 e afirmam que houve dois anos com menos chuvas e nove anos com pluviosidade similar ao período 2013-14. Ao analisar por biênios, concluem que houve dez biênios de chuva acumulada menor que a do biênio de outubro/2012 a setembro/2014. Só se pode chegar a tal probabilidade afirmada pela SABESP se analisarmos a afluência do sistema, isto é, a quantidade de água que entra nas represas. O problema em utilizar tais dados é que a série histórica não representa o mesmo objeto. Como as represas do Sistema Cantareira só foram finalizadas em 1981, mesmo que tenham iniciado a operação em 1973, os dados tiveram que ser reconstruídos. Sendo assim, o correto seria afirmar que o biênio desta crise foi o mais seco desde que as represas entraram em operação.

Tabela 2 - Eficiência do Sistema Cantareira

MÉDIA HISTÓRICA	2014	2015	2016
-----------------	------	------	------

<b>VOLUME DE CHUVA</b>	3571	2203	3737	3504
<b>ENTRADA</b>	1389	357	712	1166
<b>SAÍDA</b>	1135	842	493	717
<b>SALDO</b>	254	-484	219	449
<b>EFICIÊNCIA</b>	39%	16%	19%	33%

Fonte: Coutinho et al (2017)

Mais do que a quantidade de chuva, uma variável importante para a correta gestão de Sistemas de Abastecimento é a eficiência do reservatório. A eficiência do sistema representa a porcentagem de água da chuva que entra no sistema e é escoado para os reservatórios. Os dados históricos demonstram que cerca de 1/3 das chuvas se torna de fato água armazenada. Nos períodos mais críticos, a eficiência do Sistema sofreu uma queda vertiginosa, com a transformação crítica dos reservatórios. O chamado “efeito esponja” dificultou a recuperação do sistema mesmo com o aumento da intensidade das chuvas. Segundo Coutinho et al (2017), isso se deve à mudança de fase do reservatório:

“Uma seca pode fazer a bacia hidrográfica mudar abruptamente para um estado de baixa eficiência. O retorno à normalidade não é imediato ou fácil de prever. A eficiência normal levou dois anos para se recuperar, e a retirada de água precisa ser controlada por ainda mais tempo para devolver o reservatório a níveis seguros.” (Coutinho et al, 2017, p. 3)

Como visto, a narrativa oficial de que a crise foi causada exclusivamente por um evento climático extremo muito raro não é tão robusta quando analisada friamente. Mais do que a probabilidade de ocorrência de uma nova estiagem como esta que acometeu as cabeceiras dos reservatórios, é importante entender como os gestores lidam com situações semelhantes e de que forma o aprendizado social com situações do passado ajudam a moldar o enfrentamento no futuro. Na próxima seção busca-se lançar luz sobre como os antecedentes à esta crise criaram condições que aumentaram a gravidade da situação vivenciada por São Paulo.



#### **6.4 Antecedentes e construção de uma crise anunciada**

A situação enfrentada por São Paulo pode parecer novidade, mas analisando o histórico recente da região a diferença está apenas na intensidade do fenômeno. Nos últimos 20 anos, a população de São Paulo passou por três racionamentos declarados. Em 2003, devido a uma estiagem intensa no período de junho a setembro os reservatórios do Cantareira e Alto Cotia chegaram a suas, até então, mínimas históricas. Como enfrentamento principal, a SABESP e o governo do Estado, já sob o comando de Geraldo Alckmin, colocou em funcionamento um rodízio na distribuição de água. Durante dois meses cerca de 440.000 pessoas que eram abastecidas pelo Sistema Alto Cotia tiveram restrições no abastecimento. A população que era abastecida pelo Sistema Cantareira, com o nível de reservatório chegando a níveis mais baixos historicamente. A matéria na Folha de São Paulo, de 12 de outubro de 2003 já alertava:

“A crise de água que a Grande São Paulo vive hoje não é a primeira nem será a última. Por causa de limites naturais na disponibilidade hídrica, da poluição de rios e represas, da ocupação desordenada de mananciais, do descaso no uso e da falta de políticas eficientes para reeducar o consumo e reduzir perdas, a região só tem água garantida até 2010”<sup>28</sup>.

Em janeiro de 2010, no auge do período chuvoso no Sudeste, as represas que compõe o Sistema Cantareira chegaram a um nível próximo ao limite operacional. Pela terceira vez, como em 1985 e 1999, havia o risco de transbordamento das represas por causa do excesso de armazenamento e de chuvas. O então prefeito de uma das cidades a jusante declarou “Não estávamos preparados para o risco de abertura das comportas. Não temos qualquer plano de emergência elaborado. Não temos sequer uma Defesa Civil estruturada”. Assim como este caso, a situação era semelhante em grande parte das cidades abaixo das represas. Sem plano de emergência, estrutura ou processos definidos para o que fazer em casos como esse, afirmavam que haviam sido pegos de surpresa pelo alerta da SABESP.

A situação era dramática para as cidades a jusante, que já tinham alguns bairros alagados e moradores sendo retirados de suas casas, e temiam a abertura das

---

<sup>28</sup> SP só atende demanda por água até 2010. Folha de São Paulo. 12 de outubro de 2013. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1210200301.htm>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2017.

comportas das represas. No dia 30 de janeiro, o nível do reservatório da represa de Jaguari chegou a 99,8% de sua capacidade. Alguns dias depois, moradores de um condomínio residencial, em Atibaia, que estavam com suas casas alagadas resolveram fazer “gestão hídrica” com as próprias mãos. O bairro, construído em área de várzea às margens do Rio Atibaia, fica localizado a 1 km acima de uma usina hidrelétrica de um centro empresarial.

“Homens e mulheres se organizaram em caminhonetes tração 4X4 importadas e jipes para chegar à usina, em meio a uma trilha de mata fechada, ao lado da Rodovia Dom Pedro. Seis homens com cordas ajudaram a puxar a madeira da comporta. Por volta das 8h desta sexta-feira (29), moradores comemoravam e diziam que o nível do rio e das ruas alagadas só não subiu mais durante a madrugada, após novas chuvas, por causa da abertura forçada da comporta”<sup>29</sup>.

O que estes episódios distintos demonstram é que uma crise hídrica, seja por excesso de água ou pela escassez, não tardaria a acontecer. A aprendizagem política dos órgãos gestores, se internalizados os aprendizados a partir das experiências vivenciadas, deveria impulsionar mudanças significativas na gestão dos recursos hídricos em casos semelhantes. Como será demonstrado, tais eventos não foram suficientes para desencadear mudanças institucionais profundas na governança hídrica. A análise da governança à luz destes eventos anteriores não é o foco desta tese, mas as evidências demonstram que talvez o padrão se repita de tempos em tempos como a crise hídrica mais recente demonstrou.

#### **6.4.1 Plano Diretor de Abastecimento Urbano da RMSP**

A macro metrópole paulista engloba as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba. Além destas, também fazem parte os aglomerados urbanos de Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba. Os 180 municípios possuem

---

<sup>29</sup>Moradores de Atibaia abrem comportas de usina. Agência Estado. 30 de janeiro de 2010. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1469673-5598,00-MORADORES+DE+ATIBAIA+ABREM+COMPORTAS+DE+USINA.html>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2017.

uma área de 52 mil km<sup>2</sup>, com 30 milhões de pessoas. O Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (PDAA), iniciado em 2008 e finalizado em 2013, teve como objetivo analisar alternativas para o abastecimento e novos mananciais para a região até 2035. O foco principal do trabalho foi a identificação de novas fontes de água para atendimento das demandas da macrometrópole. No plano, há o reconhecimento da criticidade da disponibilidade hídrica da região, bem como já apontavam as dificuldades dos arranjos institucionais prováveis para minimizar o conflito entre as duas regiões. A construção das duas barragens em Pedreira e Amparo, por exemplo, já era uma demanda antiga das cidades integrantes das bacias PCJ e cobrados na apresentação do plano junto ao comitê PCJ.

O PDAA elaborou distintos cenários para demanda e expansão da oferta hídrica para a RMSP. O Desenvolvimento do Plano foi motivado pelas condições meteorológicas de 2001 a 2003, que levaram a uma criticidade das disponibilidades hídricas do Sistema Cantareira e também como condicionante da Outorga de 2004 do Sistema. O plano elencou dez arranjos de abastecimento foram propostos como viáveis a partir de uma série de premissas<sup>30</sup>. A proposta da Sabesp era de aumentar a retirada de água dos então 33 m<sup>3</sup>/s para 40 m<sup>3</sup>/s. O Plano diretor de Águas para a RMSP de 2003 previa um investimento menor para o período subsequente. A justificativa era de que os investimentos em redução de perdas, novas tecnologias de água de reuso e gestão de demanda seriam mais custo-efetivos e indicavam um abandono da estratégia das obras para captação de novos mananciais. A expansão da oferta de água contava com cinco obras escolhidas até o ano de 2025. Entre 1995 e 2002 a Sabesp gastou R\$ 2,6 bilhões para a produção de água. Mesmo com um orçamento menor, de R\$ 2,2 bilhões de gastos para o período até 2025, a companhia previa que iria conseguir aumentar a oferta em 18,3 m<sup>3</sup>/s através de redução de perdas.

---

<sup>30</sup> Projeção da População de 22 milhões de pessoas em 2025. Meta de perda de ligação de média de 300l/lig. dia em 2025. O consumo teria uma redução incremental de 2% a partir de 2010. O consumo público teria uma redução de 20% a partir de 2005. A projeção da demanda foi definida como 81,39/s em 2025, sendo 80,8 m<sup>3</sup>/s de sistema integrado e 3,6 m<sup>3</sup>/s de sistemas isolados.

Quadro 15 - Obras de ampliação da oferta hídrica do PDAA

<b>BACIA MANANCAIS</b>		<b>Aumento de Vazão (m<sup>3</sup>/s) Garantida 95%</b>
<i>Alto Tietê (Remanescentes)</i>	Alto Tietê	5,9
	Rio Grande	2,2
	Billings	2,2
	Diversos (pequenos mananciais)	0,9
<i>Alto Tietê</i>	Itapanhaú	2,8
	Itatinga	2,1
<i>Guarapiranga – Billings</i>	Capivari – Monos	2,0
<i>Juquiá</i>	Alto Juquiá	4,7
	Rio São Lourençinho	30,0
	Ribeira de Iguape / Baixo Juquiá	30,0
<i>Rio Paraíba do Sul</i>	Rio Paraíba do Sul	5,0 e 10,0
	Represa Paraibuna	5,0 e 10,0
	Represa Jaguari	5,0; 10,0 e 15,0
<i>Médio Tietê</i>	Represa Barra Bonita	10,0; 20,0 e 30,0

Fonte: Sabesp (2013)

A sequência de obras previstas iniciaria com o bombeamento do Rio Taquacetuba para Guarapiranga (1,7 m<sup>3</sup>/s) e a ligação da represa de Biritiba-Mirim e Paraitinga (5,6 m<sup>3</sup>/s). Posteriormente, uma ligação do Rio Pequeno com o Sistema Rio Grande (2,3 m<sup>3</sup>/s). Por último o aproveitamento dos rios Juquiá e Juquitiba (4,7 m<sup>3</sup>/s), Itapanhaú (2,8 m<sup>3</sup>/s) e Itatinga (2,1 m<sup>3</sup>/s). Cabe lembrar que os dois últimos são rios inseridos dentro de áreas protegidas e de grande função ecológica para o litoral sul, como veremos mais adiante<sup>31</sup>. No entanto, com exceção do Sistema São Lourenço, nada foi executado. A situação de limite dos mananciais ficaria escancarada nos anos seguintes com a maior crise hídrica do país.

<sup>31</sup> Sabesp reduz gasto com água até 2025. Folha de São Paulo. 13 de março de 2004. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1303200401.htm>> Acesso em 14 janeiro de 2018.

## 6.5 A crise hídrica de São Paulo

Itu é uma cidade do interior paulista com cerca de 155 mil habitantes às margens do rio Tietê e distante 72 km da capital. Desde sua nascente em Salesópolis, o rio percorre cerca de 200km, cruzando toda a RMSP e recebendo todo tipo de poluição. Durante a crise hídrica a cidade ganhou destaque nacional pelo caos social instaurado a partir da falta d'água e das medidas de racionamento que duraram 10 meses. Em outubro de 2014, diversas barricadas foram colocadas na cidade como protesto, ocorrendo até o sequestro e queima de caminhões-pipa<sup>32</sup>. As dificuldades passadas pela cidade de Itu serviram de alerta e causaram preocupação às autoridades paulistanas.

Em São Paulo, a Sabesp elaborou um Plano de contingência sigiloso para enfrentar a escassez hídrica e entregou em janeiro de 2014 ao DAEE. O plano detalhava como a companhia iria atuar em caso de rodízio, que deveria ser determinado pela alta gerência da Sabesp. À época, o Sistema Cantareira estava em 25% (Figura 17), enquanto que o documento afirmava que o Sistema Guarapiranga estava no limite operacional. Recomendava o rodízio como “forma de reduzir a produção do Sistema Cantareira para evitar o colapso dos mananciais e, conseqüentemente, do abastecimento da RMSP”. O plano foi rejeitado pelo governo do Estado alegando, quando o plano foi descoberto pela imprensa, que o programa de bônus, a redução da pressão e o remanejamento dos sistemas seriam suficientes.

Com o agravamento dos cenários e pressão da ANA e PCJ houve a criação do comitê anticrise em fevereiro de 2014. O CBH-PCJ e o MPE pediram aos órgãos gestores que a Sabesp reduzisse a retirada do Cantareira. Concomitantemente a Sabesp pediu à ANA e DAEE que a captação para a bacia do PCJ se reduzisse à metade para evitar a diminuição do nível do reservatório. O pedido da Sabesp gerou reações adversas dos prefeitos da RMC e dos atores da bacia PCJ<sup>33</sup>.

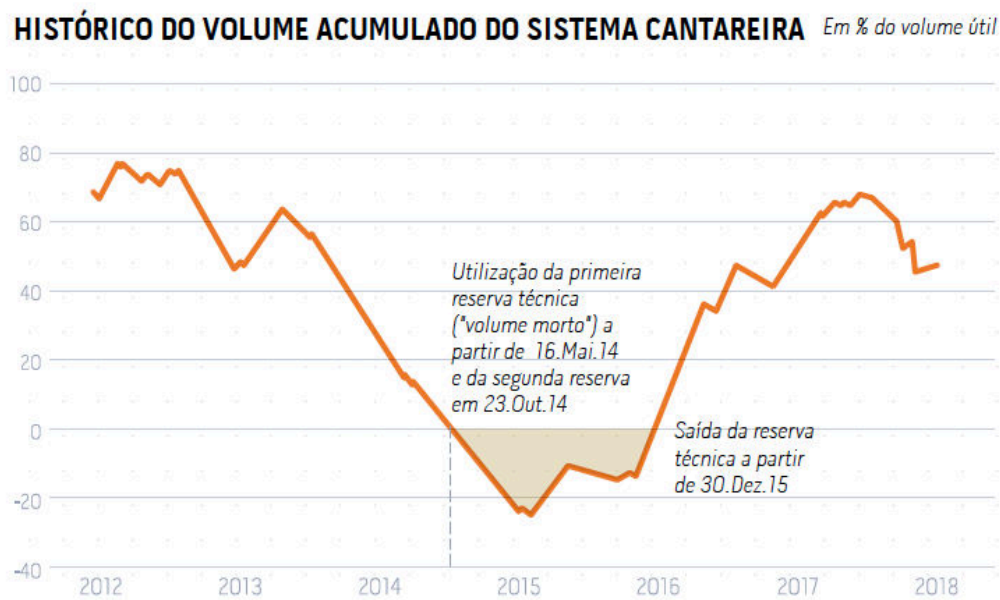
---

<sup>32</sup> Manifestantes cercam caminhão-pipa em Itu e colocam fogo em volta. G1 Sorocaba. 17 de outubro de 2014. Disponível em <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2014/10/manifestantes-cercam-caminhao-pipa-em-itu-e-colocam-fogo-em-volta-veja.html>>

<sup>33</sup> Grupo anticrise tentará evitar falta d'água. O Estado de São Paulo. 06 de fevereiro de 2014. Disponível em <http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,grupo-anticrise-tentara-evitar-falta-daqua-imp-,1127151> Acesso em 14 de março de 2016.

As eleições de 2014 foram uma das mais intensas e acirradas do período democrático brasileiro. A situação grave e a eminência de um colapso do principal sistema de abastecimento paulista foram omitidas de forma persistente pelo então candidato a reeleição ao governo de São Paulo. Em fevereiro de 2014, o governador paulista negou que a RMSP estivesse sob um racionamento, destacando ainda a expectativa da normalização das chuvas. Tal postura se manteve ao longo de todo o ano. Nos debates e programas políticos por diversas vezes o discurso da crise hídrica se fez presente, principalmente pela oposição. Os principais adversários de Alckmin, em busca de sua reeleição, Alexandre Padilha (PT) e Paulo Skaf (então presidente da FIESP), utilizaram diversos argumentos e estratégias, como preconizado no *framework* de Boin, com grande ênfase para o pagamento de dividendos a acionistas da Sabesp na Bolsa de Nova York para atacar a gestão Tucana durante a crise hídrica. As críticas centraram-se no modelo de gestão, considerado inadequado, ao deixar de investir nos recursos hídricos em função do lucro no curto prazo.

Figura 17 - Histórico do volume acumulado do Sistema Cantareira



Fonte: ANA (2017)

O rápido esvaziamento do Sistema Cantareira devido a níveis pluviométricos historicamente baixos para o período chuvoso levou a Sabesp a pedir autorização para

a retirada do volume morto<sup>34</sup> do reservatório. Em 17 de março, as obras de captação do volume morto iniciaram ao custo estimado de R\$ 80 milhões. Dois meses depois, quando os reservatórios estavam com 6%, deu início à captação<sup>35</sup>. O uso inédito deste volume causou preocupações quanto à qualidade da água, sendo negadas, com razão, pela Sabesp<sup>36</sup>. Em maio de 2014 a primeira cota do volume morto (denominada pela Sabesp como reserva técnica) possibilitava a adição de mais 182,5 bi de litros (18,5% do volume total do sistema). A previsão era de que o volume durasse até novembro, contudo, em setembro de 2014, a Sabesp já havia solicitado uma nova captação do chamado segundo volume morto. A ANA concordava em autorizar a retirada por parte da Sabesp desde que houvesse o detalhamento e ajustes técnicos do “Plano de Operações”, um estudo efetuado pela empresa sobre a utilização da reserva técnica, e maiores informações sobre a situação da crise pelo governo do estado. A situação entre ANA e órgãos do governo do estado já demonstrava claros sinais de desgaste, com acusações mútuas de uso político e decisões isoladas. Em vistoria realizada no Sistema Cantareira foi constatado pela ANA que a Sabesp havia captado muito mais água do que previamente autorizado, o que gerou uma série de questionamentos por parte do órgão federal. A explicação da empresa era de que por motivos técnicos houve o bombeamento por engano de um volume maior antes do previsto<sup>37</sup>.

Pouco tempo depois, a ANA deixa o comitê anticrise, rompendo com o governo do Estado<sup>38</sup>. A razão apontada pelo órgão federal foi a negativa de um acordo já selado entre os órgãos gestores após consulta dos secretários ao governador para a redução do volume retirado do Cantareira. Segundo a ANA, o governo do estado havia aceitado

---

<sup>34</sup> O volume morto de um reservatório é o volume armazenado entre as tubulações de captação e o fundo do reservatório. Os grandes reservatórios geralmente captam o volume útil através de captação por gravidade, sem o auxílio de bombas pneumáticas.

<sup>35</sup> Comunicado Conjunto ANA/DAEE – Sistema Cantareira no. 233 de 16/05/2014.

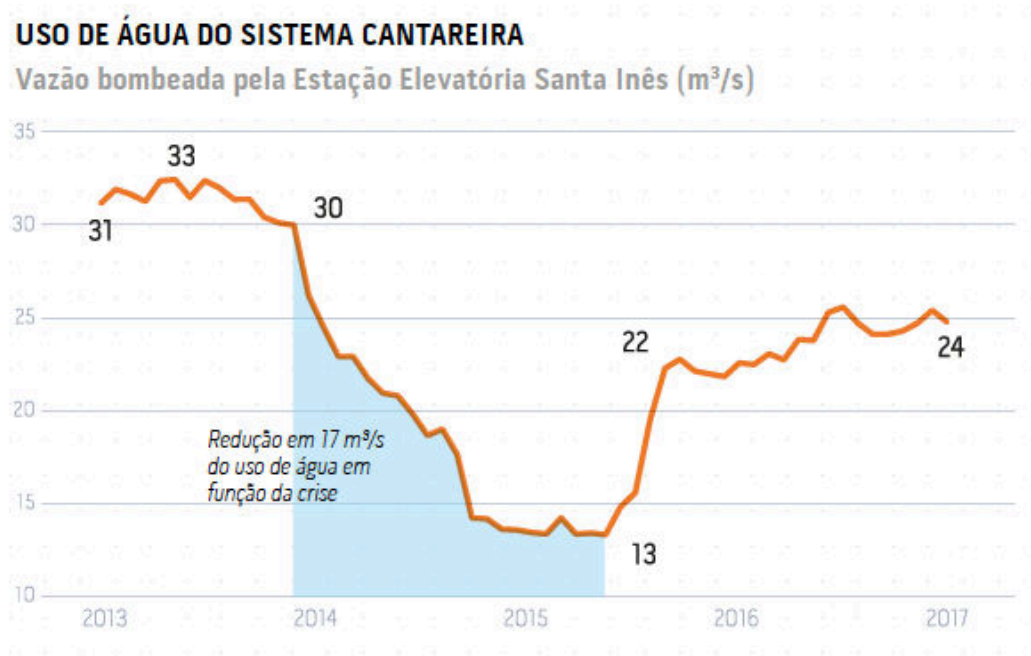
<sup>36</sup> Diversas entidades e atores temiam pela qualidade das águas provenientes do “volume morto”. A preocupação principal era de possíveis contaminantes decantados ao fundo do reservatório. Diversos órgãos de imprensa também começaram a questionar a Sabesp que sempre negou que havia algum problema de qualidade com tais águas. Com o objetivo de retirar qualquer suspeita sobre a qualidade de água, o governo do Estado e Sabesp passaram a denominar o volume morto de “reserva técnica”.

<sup>37</sup> Sabesp retirou mais água do que o autorizado, diz ANA. Correio Popular. 16 de outubro de 2014. Disponível em <http://correio.rac.com.br/conteudo/2014/10/capa/nacional/215062-sabesp-retirou-mais-agua-do-que-o-autorizado-diz-ana.html>. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

<sup>38</sup> Governo federal rompe com SP na gestão da crise do Cantareira. O Estado de São Paulo. 19 de setembro de 2014. Disponível em <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,governo-federal-rompe-com-sp-na-gestao-da-crise-do-cantareira,1563016>. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

a redução para 18,1 m<sup>3</sup>/s, em outubro, e para 17,1 m<sup>3</sup>/s, em novembro. Com a saída da ANA, o MPE entrou com pedido para que a Sabesp fosse excluída do grupo. A posição da empresa era de assessora das autoridades outorgantes, mas o MPE argumentava que tal posição era absolutamente incompatível uma vez que a empresa era parte interessada e destinatária das decisões tomadas pelos órgãos gestores.

Figura 18 – Uso de água do Sistema Cantareira



Fonte: ANA (2017)

Em julho de 2014 houve o pedido da utilização da segunda cota do volume morto (com mais 116 hm<sup>3</sup>). O MPE questionou a falta de autorizações de captação por parte dos órgãos gestores, sendo que as obras para as captações já tinham sido realizadas. Em fiscalização foi constatado que a Sabesp já havia retirado água sem autorização dos órgãos. A preocupação da ação do MPE se dava principalmente em relação a possibilidade de colapso do reservatório e que havia o risco concreto da impossibilidade de descarga de vazão ao PCJ pela tomada por gravidade.



A situação havia se deteriorado de tal maneira principalmente pelos cenários elaborados pelo GTAG Cantareira serem baseados em premissas irreais, ou com um otimismo exacerbado em relação à probabilidade futura do comportamento climático e hidrológico. Os cenários que balizavam as ações do Comitê Anti-Crise apostaram no otimismo. Segundo compilação do MPE, conforme Tabela abaixo, somente no oitavo comunicado que passaram a adotar premissas mais realistas. Sendo assim, a ANA, DAEE e Sabesp haviam assumido um risco inaceitável podendo ter levado a deterioração acelerada do reservatório, contanto com premissas irreais.

Quadro 16 - Premissas do GTAG e situação real

Data	Documento	Cenário mais Pessimista do GTAG (Cenário 3)	Vazões afluentes vividas até a data do Comunicado
18/02/2014	Comunicado GTAG nº 1	Vazões afluentes iguais ao pior ano da série históricas (1953)	Vazões afluentes iguais a 44,59% do pior ano da série históricas (1953)
27/02/2014	Comunicado GTAG nº 2	Vazões afluentes iguais ao pior ano da série históricas (1953)	Vazões afluentes iguais a 43,73% do pior ano da série históricas (1953)
14/03/2014	Comunicado GTAG nº 3	Sem Cenário. Manutenção do Cenário anterior.	Vazões afluentes iguais a 48,10% do pior ano da série históricas (1953)
28/03/2014	Comunicado GTAG nº 4	Vazões afluentes iguais a 70% das mínimas históricas	Vazões afluentes iguais a 50,54% das mínimas históricas
11/04/2014	Comunicado GTAG nº 5	Vazões afluentes iguais a 70% das mínimas históricas	Vazões afluentes iguais a 52,46% das mínimas históricas
25/04/2014	Comunicado GTAG nº 6	Vazões afluentes iguais a 70% das mínimas históricas	Vazões afluentes iguais a 54,62% das mínimas históricas
16/05/2014	Comunicado GTAG nº 7	Sem Cenário. Manutenção do Cenário anterior.	Vazões afluentes iguais a 48,04% das mínimas históricas
29/05/2014	Comunicado GTAG nº 8	Vazões afluentes iguais a 50% das mínimas históricas	Vazões afluentes iguais a 50,36% das mínimas históricas
13/06/2014	Comunicado GTAG nº 9	Sem Cenário. Manutenção do Cenário anterior.	Vazões afluentes iguais a 52,17% das mínimas históricas
30/06/2014	Comunicado GTAG nº 10	Sem Cenário. Manutenção do Cenário anterior.	Vazões afluentes iguais a 45,90% das mínimas históricas

Fonte: MPE (2014)

Após seguidos adiamentos na elaboração do documento, somente em abril de 2015 a Sabesp divulgou um documento de diretrizes chamado “Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da Sabesp” (CHESS) para a RMSP. O documento reforça o discurso da imprevisibilidade meteorológica<sup>39</sup> e da excepcionalidade da seca o que resultou em afluências menores para os sistemas produtores. Considera que o que ocorreu na verdade foi uma “mudança de paradigma” ao ultrapassar os registros históricos que

<sup>39</sup> O argumento da Sabesp usa um relatório do CEMADEN que afirma que a falta de chuvas na região Sudeste “não pôde ser prevista com antecedência de semanas ou meses (...) e não indicavam como cenário mais provável o de chuvas inferiores ao normal nessa região”. (Sabesp, 2015)

apontavam o ano de 1953 como o ano mais crítico (com 24,6m<sup>3</sup>/s, o dobro do ano de 2014).

A legislação é clara na prioridade ao abastecimento humano e dessedentação animal em situações de escassez hídrica<sup>40</sup>. Na ocorrência de um eventual agravamento da crise para um segundo ano a Sabesp demonstrou algumas prioridades estabelecidas sem muito detalhamento. Em caso de emergência, locais definidos como “máximo interesse social” como hospitais, clínicas de hemodiálise e presídios seriam abastecidos através de ligações diretas ao Sistema Adutor. A empresa descartou o abastecimento via caminhões tanque, classificando a alternativa como inviável do ponto de vista logístico<sup>41</sup>. Ainda com relação a pontos prioritários, a empresa afirmou que não haveria viabilidade técnica para manter o abastecimento de milhares de edifícios públicos e de alta concentração (órgãos públicos, escolas, clínicas, etc.), rejeitando também a hipótese de abastecimento via caminhões, o que exigiria, segundo a empresa, 120 mil viagens por dia. O abastecimento via água subterrânea como fonte de água alternativa foi considerado apenas em caso de situação extrema. A Sabesp firmou parceria com pesquisadores da USP para avaliar o potencial, mas o plano não foi levado adiante<sup>42</sup>.

Apesar da situação delicada, previsões pessimistas e recomendações de ações mais drásticas vindas de seu próprio corpo técnico, o governo do estado relutou em assumir a gravidade da crise hídrica. Os primeiros alertas começaram a soar em 2013, mas foi somente em 2015 que o governador assume oficialmente que a situação do Sistema Cantareira era grave. No auge da crise hídrica, a SABESP fez uma chamada pública para buscar soluções imediatas para a crise junto ao setor privado. Das 100 propostas recebidas, 26 foram consideradas viáveis, mas nenhuma foi implementada pela companhia, que buscava alguma solução mais imediata. Além disso, o custo das ações promovidas pelas empresas não condizia com o cenário financeiro da empresa no ano de crise. Segundo um dirigente da companhia “*o objetivo imediato não foi atendido,*

---

<sup>40</sup> O artigo 1o., inciso III da Lei 9.994/1997 versa que “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consume humano e a dessedentação de animais”.

<sup>41</sup> O levantamento do Governo do Estado de São Paulo e Sabesp culminou com 461 pontos prioritários de abastecimento, sendo necessários 91km de prolongamento de rede para atendimento em caso de emergência (Sabesp, 2015).

<sup>42</sup> Em comunicação verbal, pesquisadores do CEPAS-USP afirmaram que em nenhum

*mas provou que a gente estava no caminho certo, que nossas ações se mostraram as melhores no curto prazo que tínhamos*<sup>43</sup>. A resposta padrão quando incitados a responder se houve falta de planejamento se resumia a dizer que o planejamento existia e que a execução das obras emergenciais estava dentro da capacidade da Sabesp. No entanto, a inexistência de um plano de emergência (ou contingência) em caso de agravamento da crise começou a preocupar diversos setores da sociedade. Somente em fevereiro de 2015 o governo do Estado concordou com a criação do Comitê de Crise Hídrica no Âmbito da RMSP, através do Decreto Estadual no. 61.101/2015. Uma das ações prometidas pelo governo que deveriam ser tomadas pelo Comitê era um plano de contingência. Passados alguns meses sem a divulgação do plano, o governador Alckmin classificou o plano como “papelório inútil”<sup>44</sup>, visto que não serviria de nada e não seria usado.

Para socorrer a restrição de captação do Sistema Cantareira, a Sabesp intensificou a integração entre os sistemas. As áreas que eram abastecidas pelo Cantareira passaram a ser atendidas por outros sistemas, como demonstrado na Figura 19. No total, cerca de 6,3m<sup>3</sup>/s de outros sistemas produtores foram transferidos para suprir a restrição junto ao Cantareira ao longo de 2014. Isto só foi possível, segundo a empresa, pelos investimentos efetuados no âmbito da Parceria Público-Privada que aumentou em 5m<sup>3</sup>/s de capacidade ao Sistema Alto Tietê. Em 2014, com uma situação de menor criticidade, a vazão média de 15 m<sup>3</sup>/s do Alto Tietê possibilitou a transferência de 2,7m<sup>3</sup>/s para áreas abastecidas anteriormente pelo Cantareira. Com a redução da produção para patamares próximos a 10 m<sup>3</sup>/s em 2015, a Sabesp iniciou o aproveitamento de um braço do Rio Grande na Represa Billings. Para tanto, precisou ampliar o sistema de membranas filtrantes da ETA Rio Grande, o que gerou dúvidas quanto à qualidade da água. Tal medida gerou ampla mobilização dos atores e órgãos

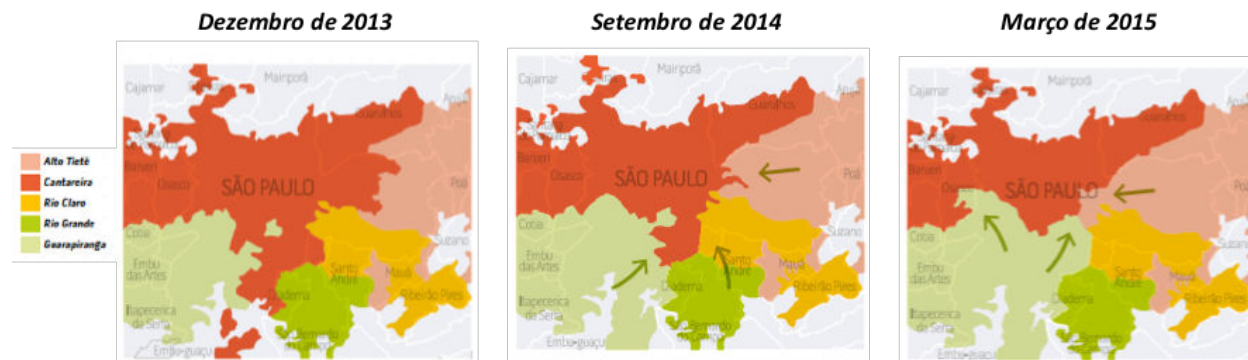
---

<sup>43</sup> Mercado não tem solução para escassez em 2015, diz Sabesp. O Estado de São Paulo. 20 de Maio de 2015. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,mercado-nao-tem-solucao-para-escassez-em-2015-diz-sabesp,1690591>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

<sup>44</sup> Plano de contingência hídrica é 'papelório inútil', diz Alckmin. Estadão. 03 de julho de 2015. Disponível em < <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,plano-de-contingencia-hidrica-e-papelorio-inutil--diz-alckmin,1718747>>. Acesso em 21 de janeiro de 2017.

ambientalistas, com receio principalmente da possibilidade da transferência de águas de baixa qualidade provenientes dos braços mais contaminados da represa.

Figura 19 – Evolução do avanço dos sistemas na RMSP



Fonte: Adaptado de Sabesp (2015)

A principal ação de enfrentamento da crise hídrica foi a redução da pressão das redes de distribuição da Sabesp. A medida, segundo a empresa, teve como objetivo principal a redução das perdas físicas. Além de uma escolha técnica, alguns atores contrários a esta medida afirmaram que se tratava também de uma escolha política em substituição ao rodízio. Na prática, com uma menor pressão na rede há menos perdas devido às instalações de válvulas redutoras de pressão. Em seu relatório CHES, a Sabesp afirma que instalou cerca de 1500 válvulas para tal finalidade (Sabesp, 2015).

Alguns entrevistados afirmam que a redução da pressão é antes de tudo um racionamento velado. Os problemas resultantes da prática afetaram principalmente as periferias dos sistemas de distribuição e áreas periféricas. A falta de infraestrutura adequada de armazenamento por parte da população (caixas d'água) levou o governo do estado e a empresa a prometer a entrega de 25 mil caixas d'água para a população para as famílias que enfrentaram redução da pressão. A Sabesp enfrentou dificuldades na entrega das caixas reduzindo a meta para 10 mil, sendo que poucos meses depois a meta atingida não foi novamente atingida. Ademais, segundo reportagens, grande parte da população que recebia a caixa não possuía condições de instalação (financeiras e

estruturais)<sup>45</sup>. O então secretário dos recursos hídricos do estado responsabilizou a população pelo não cumprimento das normas técnicas preconizadas pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) que obriga as edificações a possuírem reservatórios para pelo menos um dia<sup>46</sup>.

No mesmo relatório, a companhia afirmou que a redução da pressão foi a ação mais eficiente no enfrentamento da crise. Segundo a Sabesp, a medida foi responsável por uma economia de 41% do volume de retirada do Sistema Cantareira, o que equivaleria a uma vazão de 7,3m<sup>3</sup>/s (Sabesp, 2015). Diversos atores e movimentos criticaram a falta de transparência na utilização do mecanismo e se mobilizaram para que a companhia fosse obrigada a divulgar com antecedência as regiões que seriam afetadas pelas medidas de redução. Através de uma plataforma colaborativa, por exemplo, o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) elaborou um mapa para demonstrar onde acreditava-se que havia redução de pressão através de relatos de moradores<sup>47</sup>. Somente depois de meses a Sabesp passou a divulgar os locais e horários onde haveria redução de pressão. O MPE instaurou um inquérito para apurar denúncia de moradores de que a redução da pressão levava a uma cobrança indevida, após muitos clientes reclamarem de aumento na conta mesmo sem ter um fluxo constante de água<sup>48</sup>.

### 6.5.1 Programa de Bônus

Instrumentos econômicos possuem um enorme potencial como indutor de comportamento em políticas ambientais. O aumento ou diminuição do preço de um determinado serviço pode alterar significativamente a provisão do mesmo, dependendo

---

<sup>45</sup> Governo paulista distribuirá caixa d'água para baixa renda. O Estado de São Paulo. 10 de janeiro de 2015. Disponível em <<https://www.estadao.com.br/noticias/geral,governo-paulista-distribuir-caixa-dagua-para-baixa-renda,1618021>>

<sup>46</sup>

<sup>47</sup> A campanha denominada pelo IDEC de "Tô sem água" contabilizou as denúncias através de um formulário digital. Posteriormente, em setembro de 2015, a Aliança pela Água lançou o aplicativo móvel "Tá faltando água" que em um mês recebeu mais de 10 mil relatos de falta d'água. Disponível em <<https://idec.org.br/em-acao/em-foco/por-dia-170-pessoas-reclamam-de-falta-dagua-em-sp-aponta-relatorio>> Acesso em 21 de janeiro de 2018.

<sup>48</sup>

de sua elasticidade-preço da oferta e outros fatores (Espey, Espey e Shaw, 1997)<sup>49</sup>. Sob o nome de Programa de Incentivo à Redução de Consumo de Água, a Sabesp. Questiona-se também a porcentagem de redução que a Sabesp afirma que foram elásticas ao incentivo econômico ou punição. Algumas hipóteses deveriam ser analisadas de forma mais detalhada: i) alguma parte da redução do consumo se deve simplesmente à falta d'água na torneira, o que a Sabesp negou sumariamente que aconteceu<sup>50</sup>.

O programa de bônus aprovado pela ARSESP<sup>51</sup> autorizava a Sabesp a conceder em “caráter emergencial”. Interessante notar que a Sabesp justificava a necessidade do uso do instrumento econômico por estar sob racionamento em seu insumo (Sistema Cantareira) através da decisão dos órgãos gestores ANA e DAEE. Ou seja, mesmo sem a declaração de racionamento, medida necessária para a justificativa de adoção de medida tarifária emergencial de acordo com o Decreto Federal no. 7.217/2010, a Sabesp requeria a adoção do instrumento econômico. A disputa conceitual é por vezes sutil, mas possui impactos extremamente profundos nos incentivos a ação. A negação do racionamento, mesmo que essa era a situação presente, objetiva passar tranquilidade a população, mas também aos investidores. Com menor volume de venda de água, seu produto principal, os efeitos sobre a rentabilidade do ativo Sabesp no Mercado financeiro tenderiam a se depreciar ainda mais.

Tabela 3- Política de bônus e multa

Divulgação	Abrangência geográfica	Redução (sobre média)	Bônus	Final da vigência esperada	Início do impacto nas contas
04/02/2014	Cantareira	≥ 20%	30%	Set/14	Mar/14

<sup>49</sup> Meta-análise feita por Espey et al (1997) demonstrou que as variáveis que mais afetam a demanda em usos residenciais são a estrutura de preços, a estação climática e as taxas de evapotranspiração.

<sup>50</sup> Embora a Sabesp tenha negado por diversas vezes que a população da RMSP estivesse sofrendo algum tipo de interrupção no abastecimento de forma sistemática, pela Aliança pela Água e Rede Nossa São Paulo lançaram um aplicativo para sistematizar e mapear os pontos críticos no abastecimento. Pesquisa IBOPE efetuada em novembro de 2015 afirmou que metade dos paulistanos havia relatado interrupção do fornecimento no mês anterior. Disponível em <http://datafolha.folha.uol.com.br/opiniaopublica/2015/11/1701998-metade-dos-paulistanos-sofreu-com-falta-de-agua-no-ultimo-mes.shtml>.

<sup>51</sup> Aprovado através da Deliberação ARSESP Nº 469, de 03-02-2014

02/04/2014	RMSP	$\geq 20\%$	30%	Dez/14	Abr/14
28/05/2014	RMSP + PCJ	$\geq 20\%$	30%	Dez/14	Jun/14
23/10/2014	RMSP + PCJ	$\geq 10$ e <15% $\geq 15$ e <20% $\geq 20\%$	10% 20% 30%	Dez/14	Nov/14
19/12/2014	RMSP + PCJ	$\geq 10$ e <15% $\geq 15$ e <20% $\geq 20\%$	10% 20% 30%	Dez/15	Nov/14

Fonte: Sabesp (2014)

Já em relação a multa os consumidores que aumentassem o consumo em até 20% teriam um acréscimo de 20% sobre a conta de água e esgoto, enquanto que se o incremento do consumo fosse maior que 20%, haveria um acréscimo de 50% sobre a conta de água e esgoto. A área de abrangência seria a mesma do programa de bônus, mas não se aplicava a clientes com média de consumo de até 10m<sup>3</sup>/mês e aos consumidores com contrato de demanda firme. Ou seja, os grandes consumidores que já pagavam uma tarifa de água muito mais baixa do que a média da população não estariam inclusos neste programa, o que diminui a transparência e a equidade das medidas tomadas para a população como um todo. A medida foi bastante criticada por diversos atores.

A previsão inicial do fim da vigência, obviamente não se concretizou devido a persistência dos baixos índices do Sistema Cantareira. Enquanto houve restrição de captação nos reservatórios pelos órgãos gestores, a Sabesp pediu prorrogação do programa. O fim da política de bônus foi um prelúdio da declaração do fim da crise hídrica. No dia 07 de março, Alckmin declarou em entrevista que “a questão da água está resolvida”<sup>52</sup> uma vez que os reservatórios haviam recuperado um nível médio. Poucas semanas depois a Sabesp encaminhou solicitação pedindo a extinção da política,

<sup>52</sup>Alckmin diz que questão da água está resolvida. Estado de São Paulo. 07 de março de 2016. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,alckmin-diz-que-questao-da-agua-esta-resolvida,10000019977>>. Acesso em 21 de dezembro de 2017.



recebendo o aval do órgão regulador em 31 de março. Diversos segmentos da sociedade civil e atores da governança hídrica foram contra o fim do programa de bônus e multa. A incerteza frente ao período da estação de seca, tendo em vista o comportamento anômalo nos anos anteriores, exigia esforços maiores e justificativas técnicas para o encerramento do programa<sup>53</sup>.

Segundo o Relatório de Sustentabilidade 2015 da Sabesp, a política foi responsável por economia de 200 bilhões de litros o que equivale a cerca de 5,6m<sup>3</sup>/s. O programa teve um impacto significativo no resultado da empresa, “custando” R\$ 912,1 milhões. Ao mesmo tempo, foram arrecadados R\$ 499,7 milhões com a tarifa de contingência. Obviamente o impacto financeiro foi recompensado com a autorização de um aumento na tarifa pela própria ARSESP. Em 12 de abril de 2016, a agência autorizou aumento de 8,45% na tarifa. O acumulado da inflação IPCA desde o último reajuste em 2013 havia sido de 22,62%. Somados, a ARSESP autorizou um aumento de 37,25% na tarifa da Sabesp.

### **6.5.2 Os contratos de demanda firme: a lógica do consumo de um produto escasso**

A Sabesp possui uma política de preços diferenciados para usuários comerciais ou indústrias que consomem mais do que 500 m<sup>3</sup> por mês, firmado através de um compromisso de exclusividade denominado “contrato de demanda firme”<sup>54</sup>. Estes contratos foram alvo de intenso escrutínio público ao serem destacados na imprensa sua existência, mas principalmente os termos. A lógica subjacente aos contratos de demanda firme é uma lógica econômica simples: quanto maior o consumo de água, menor é o valor pago pelas empresas, o que vai na contramão de qualquer incentivo ao uso racional de água. Ao aderir a este tipo de contrato, os contratantes pagam um valor mínimo que,

---

<sup>53</sup> A Aliança pela Água divulgou nota afirmando que “é alarmante o silêncio e omissão das instâncias de gestão de recursos hídricos e saneamento, que deveriam promover processo de consulta com a sociedade e uma avaliação mais criteriosa sobre os impactos do potencial aumento do consumo de água quando as represas ainda não atingiram níveis satisfatórios para essa época do ano.” (Aliança pela Água, 2016).

<sup>54</sup> Informações obtidas através da seção “Perguntas frequentes” no site da Sabesp. Disponível em < <http://site.sabesp.com.br/site/fale-conosco/faq.aspx?secaold=134&cid=23> >. Acesso em 12 de janeiro de 2018.



mesmo que se a empresa diminuir o consumo abaixo deste nível, deve ser pago integralmente. Outro ponto importante é que as empresas devem abandonar quaisquer tipos de fontes alternativas de água. Em caso de poços artesianos, por exemplo, a exigência da Sabesp era de que as empresas lacrassem seus poços.

Diversas tentativas foram feitas para ter acesso às informações destes contratos e por seis meses a Sabesp negou o acesso. A Agência Pública e Artigo 19, com base na Lei de Acesso a Informação<sup>55</sup>, requisitaram o acesso aos contratos em meados de 2014. Em janeiro de 2015 a empresa negou o pedido alegando sigilo de dados, segredo industrial e direito à privacidade e intimidade. Os autores do pedido recorreram à segunda instância e a Corregedoria-Geral da Administração (CGA)<sup>56</sup> determinou em janeiro que os documentos fossem divulgados publicamente. Com esta decisão, a Sabesp digitalizou todos os contratos e disponibilizou em seu site, mas censurou as informações de maior interesse público como os nomes das empresas, a tarifa praticada e o cálculo utilizado para tal.

O crescimento deste tipo de contrato foi vertiginoso desde a outorga de 2004 do Sistema Cantareira. De 2005 a 2015, segundo dados da Agência Pública, o volume negociado para estes clientes passou de 266 milhões de litros para 24 bilhões de litros, sendo que o desconto médio em relação à tarifa padrão é de cerca de 40%. Somente em março de 2014 a Sabesp deixou de exigir o consumo mínimo de seus clientes demanda firme, principalmente após intensa pressão pública<sup>57</sup>. Além disso, deixou de exigir fidelização à Sabesp, onde as fontes secundárias de abastecimento, como poços artesianos ou água de reuso, deveriam ser abandonadas em troca de um tarifário menor. Ainda segundo a agência, os 537 contratos de demanda firme renderam em 2014 cerca

---

<sup>55</sup> A Lei nº 12.527/2011, conhecida como Lei de Acesso à Informação (LAI), postula em seu artigo primeiro que estão subordinadas à esta lei as “as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.” (Brasil, 2011).

<sup>56</sup> Na decisão judicial, o juiz afirmou que “a liberação dos contratos conhecidos como demanda firme (...) permitirá à sociedade o acesso ao *modus operandi* da Sabesp no que diz respeito à prestação de serviços públicos de saneamento básico”.

<sup>57</sup> Sabesp suspende consumo mínimo de empresas. Portal R7. Disponível em <<https://noticias.r7.com/sao-paulo/sabesp-suspende-consumo-minimo-de-empresas-09032014>>. Acesso em 14 de março de 2017.

de R\$ 420,4 milhões à empresa enquanto que em 2015 essa cifra foi de R\$ 404,3 milhões.

## **6.6 A expansão da oferta hídrica e seus conflitos**

Tendo em vista o contexto subjacente, com um cenário de degradação dos mananciais e aumento exponencial da população, a necessidade de aumento da produção hídrica para atender a demanda da RMSP contou principalmente com transferências de outras bacias. Tal estratégia ainda é a dominante nos documentos e discursos dos atores estatais e até mesmo dos gestores hídricos dos CBHs. Nos planos de bacia e no Plano Diretor de Abastecimento de água para a RMSP trata-se como inevitável a expansão da oferta hídrica da RMSP, sobretudo através de novas transferências de bacias hidrográficas circunvizinhas. Manca *et al* (2014) afirmam que esta estratégia dominante de expansão da oferta em São Paulo tem gerado mais conflitos e problemas no longo prazo que facilmente oneram os custos e benefícios de soluções imediatistas. Sugerem, através de um painel de especialistas, uma estratégia de gestão da demanda através da redução das perdas aparentes e reais do Sistema, com destaque para a utilização de água de reuso e estímulo ao uso racional (Manca *et al*, 2014).

Três conflitos principais devem ser destacados como significativos neste processo de “conquista” de outras bacias. O primeiro é o conflito dentro do estado inerente à operação do Sistema Cantareira entre a bacia doadora (PCJ) e a bacia Alto Tietê, através da Sabesp. O segundo é um conflito federativo em um arranjo mais complexo envolvendo Rio de Janeiro e São Paulo com o anúncio unilateral da transferência de águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Cantareira. O terceiro conflito se dá com a possível transposição dos rios Itapanhaú e Juquiá, principalmente em relação a valoração dos usos antropogênicos versus ecológicos. A análise destes conflitos em um cenário de crise e escassez hídrica revelou não somente os distintos interesses e engenharia social por trás da governança hídrica, mas também escancarou o poder centralizador de alguns agentes em detrimentos de outros, atuando como hierarquias centralizadoras e favorecendo uma atuação tecnocrática. Com relação a este último, mais alguns conflitos demonstram esta característica da tecnocracia paulista. O conflito

interno à bacia PCJ com a construção dos reservatórios de Pedreira e Amparo, por exemplo, demonstrou um processo de recrudescimento do paradigma hidráulico e um descompasso entre os interesses gerais da bacia e os interesses dos municípios menores, que ficarão com os impactos e responsáveis pela administração do conflito. O primeiro tem despertado grandes movimentações da sociedade civil e das autoridades locais do litoral norte contra a transposição com receio dos impactos ecológicos causados pela redução da vazão do corpo d'água.

O Governo de São Paulo anunciou em 19 de março de 2014 um pacote de intervenções para aumentar a oferta hídrica para RMSP. Para a surpresa dos governantes do estado fluminense, foi proposto um arranjo diferente dos elencados no PDAA com o anúncio de obra para interligação do Paraíba do Sul com o Sistema Cantareira. A um custo inicial de R\$ 555 milhões de reais, utilizando recursos federais através do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) e financiamento do Banco Nacional de desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Interligação de duplo sentido para socorrer tanto a represa do Jaguari, localizada na bacia do Paraíba do Sul, quanto a represa Atibainha, parte integrante do Sistema Cantareira. O recurso será utilizando se o volume do Cantareira estiver abaixo de 35% e a do Jaguari em pelo menos 75%. A vazão média estimada é de 5,13 m<sup>3</sup>/s e vazão máxima de 8,5 m<sup>3</sup>/s. A transposição entre as duas bacias ocorrerá através de uma adutora de 13 quilômetros e um túnel de 6 quilômetros além de uma estação elevatória e uma subestação elétrica.

O anúncio gerou manifestações contrárias imediatas, desde comitês de bacia até atores governamentais, como prefeituras, Assembleia Legislativa e Governo do Rio de Janeiro. Na parte técnica uma série de questionamentos foram sendo sistematizados e exigidos maiores detalhes técnicos<sup>58</sup> e com uma moção conjunta assinada pelos comitês solicitando a continuidade do aprofundamento do debate técnico<sup>59</sup>.

---

<sup>58</sup> Segundo Formiga-Johnson et al (2015) os questionamentos orbitavam em torno das seguintes questões: i) a modelagem apenas estimava impactos dos usuários da porção paulista da bacia, ii) não levava em consideração a vazão mínima de 190 m<sup>3</sup>/s em Santa Cecília, iii) divergências entre demandas atuais e futuras, iv) simulação apenas com vazões médias mensais e não diárias, com impactos sobre a disponibilidade em épocas de estiagem.

<sup>59</sup> INEA se manifestou através da Nota Técnica DIGAT/INEA nº 01-A, de 26 de maio de 2014.

A obra teve sua autorização pela ANA em janeiro de 2015, com previsão de conclusão para março de 2016. A obra chegou a ser embargada pela Prefeitura de Nazaré Paulista por suposta falta de licença ambiental. A primeira fase das obras sofreu um atraso de quase um ano, com nova previsão de ser entregue em abril de 2018. A segunda fase da obra, que permitirá levar água do Cantareira para o Paraíba do Sul só deverá ficar pronta em 2019.

A visão do governo do Estado e da Sabesp era de que era uma obra que desviaria uma pequena vazão, em território paulista, não deveria ser objeto de preocupação e que a existência do conflito era por ignorância da população e medo alimentado pela imprensa. Em um debate realizado em São Paulo, o presidente da Sabesp tentou minimizar o impacto da obra e diminuindo a proporção do conflito que fora causado:

“Esta obra causou grande celeuma com o Rio de Janeiro, porque essas coisas de água despertam as piores emoções nas pessoas em termos de ficar com sede e tal. Meus vizinhos imaginavam que retirar 5m<sup>3</sup>/s da represa Jaguari, que fica em território paulista, na bacia do Paraíba do Sul, pudesse causar algum problema para o Rio de Janeiro. Uma vez que a vazão média do Santa Cecília é de 250m<sup>3</sup>/s. É uma insignificância, os números não são expressivos. O que fica na emoção das pessoas é a expectativa de que se tenha um conflito alimentado pela imprensa. Quase que tivemos um conflito entre duas regiões metropolitanas, Rio de Janeiro e São Paulo. Felizmente este conflito foi evitado pelo bom senso das autoridades e intervenção da justiça. Hoje esta obra está em andamento e não falta água pra ninguém.”<sup>60</sup>

A transposição do Rio Itapanhau, localizado na vertente atlântica, suscitou diversas manifestações e recomendações contrariando a proposta. Mesmo com dois pareceres contrários de técnicos da Fundação Florestal, a CETESB solicitou ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) a licença para início das obras de transposição. A obra irá desviar por tubulações até 2,5m<sup>3</sup>/s do Ribeirão Sertãozinho (formador do Itapanhau) para a Represa de Biritiba-Mirim, do Sistema Alto Tietê. Os

---

<sup>60</sup> Transcrição da palestra “O enfrentamento da crise hídrica: um debate com Jerson Kelman, presidente da Sabesp” realizada no Instituto FHC em 19 de junho 2015 em São Paulo.

principais entraves em relação à obra e a retirada da vazão se devem por preocupações ecológicas, uma vez que possivelmente atingirá área ecologicamente sensíveis como o Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual Restinga de Bertiooga e Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro. Tais ecossistemas, segundo avaliação da própria Fundação Florestal, são sensíveis e demandariam estudos mais detalhados do que os apresentados pela Sabesp para justificar a obra (Girardi, 2016).

Posteriormente a Sabesp propôs o monitoramento do rio por um ano, durante a construção e operação da obra, para definir as condições iniciais e alterações com a retirada desta vazão. Por estar em uma região de mangue, há uma chance de que a diminuição da vazão do rio cause um aumento da salinidade do ecossistema local, gerando efeitos ainda não previstos pelos estudos. O MPE (Gaema da Baixada Santista) entrou com ação questionando a obra e conseguiu liminar suspendendo sua continuidade. Questionou também a necessidade da obra, uma vez que há uma série de ações que poderiam ser tomadas pela empresa que afastariam a necessidade da transposição. Em janeiro deste ano, manifestantes do Movimento Salvem o Itapanhau e de outras associações realizaram um protesto com centenas de pessoas contrários a obra, que tem custo estimado em R\$ 160 milhões. O discurso empregado pelo governo do estado é o da solidariedade. Em declaração, o governador afirmou que:

"Nós precisamos de solidariedade, um ajudar o outro, e não um brigar com o outro. A questão da água, ela é um bem hoje escasso e, com as mudanças climáticas, nós precisamos reduzir o risco de problema hídrico. No caso do Rio Itapanháú, ela é muito pequena, porque de 20m<sup>3</sup>por segundo, que é a chegada na foz, são apenas 2m<sup>3</sup>por segundo"<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Grupo protesta contra obra de transposição do Rio Itapanháú, em Bertiooga, SP. G1. 27 jan. 2018. Disponível em <<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/grupo-protesta-contra-obra-de-transposicao-do-rio-itapanhau-em-bertiooga-sp.ghtml>>. Acesso em 27 de janeiro de 2018.

## 6.7 A nova outorga do Sistema Cantareira (2014)

A renovação do Sistema Cantareira era vista por grande parte dos entrevistados como o momento ideal para os atores colocarem sua agenda, configurando-se como uma janela de oportunidade nos termos de Kingdon (1984). Enquanto que o comitê de bacia e o Consórcio PCJ vislumbravam avançar suas exigências e garantir uma maior segurança hídrica para a região de Campinas, a avaliação de alguns membros era de que o Comitê do Alto Tietê não havia dado sinais de mudanças frente ao que já se estava estabelecido, buscando uma continuação dos termos e condicionantes da outorga anterior. Tal postura contrasta com a criticidade da vazão superficial da região Metropolitana de São Paulo, historicamente reconhecida há tempos, equiparando a disponibilidade hídrica da Bacia AT a áreas desérticas.

Na primeira proposta do Comitê Alto Tietê apresentado no processo de renovação da outorga, justifica-se a manutenção do volume anterior de retirada sob dois aspectos principais: a falta de opções da RMSP em novas fontes e a possibilidade de aproveitamento do PCJ de outras fontes<sup>62</sup>. O comitê argumenta que enquanto a bacia do Alto Tietê possui um total de 16 reservatórios de regularização<sup>63</sup> para abastecimento público, o PCJ possui apenas 3 reservatórios (sendo todos eles integrantes do Sistema Cantareira) em uma área de drenagem três vezes maior. A elucidação destes dados buscava colocar para a região do PCJ a necessidade de construção de mais reservatórios para suas necessidades, abrindo mão de mais água do Sistema Cantareira. Além disso, salientava que a redução da vazão do Cantareira significaria a ociosidade da Estação Elevatória de Santa Inês, gerando um gasto desnecessário. A proposta considerava ainda que o potencial de abastecimento através de águas subterrâneas é

---

<sup>62</sup> A proposta consta na [Deliberação dos CBH-AT nº 17/13, de 07/11/13](http://www.comitespcj.org.br/images/Download/SC-Renovacao2014_Deliberacao-CBH-AT-17.pdf), que "Aprova manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2014." Disponível em <[http://www.comitespcj.org.br/images/Download/SC-Renovacao2014\\_Deliberacao-CBH-AT-17.pdf](http://www.comitespcj.org.br/images/Download/SC-Renovacao2014_Deliberacao-CBH-AT-17.pdf)>. Acesso em 21 de novembro de 2017.

<sup>63</sup> Sistema Cantareira: 2 reservatórios (Paiva Castro e Águas Claras). Sistema Guarapiranga/Billings: 2 reservatórios (Billings/Taquacetuba e Guarapiranga). Sistema Alto Tietê e Rio Claro: 6 reservatórios (Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba Mirim, Jundiaí, Taiapuê e Ribeirão do Campo). Sistema Rio Grande: 1 reservatório (compartimentação do reservatório Billings). Sistema Cotia: 2 reservatórios (Pedro Beicht e Graça). Sistemas isolados de Guarulhos: 3 reservatórios (Engordador, Cabuçu e Tanque Grande)

baixo, uma vez que há o risco crescente de contaminação, negando que seja a melhor estratégia o uso conjunto para abastecimento público.

Já a proposta do PCJ buscava garantir mais retirada de água do Cantareira para 10m<sup>3</sup>/s e a inclusão de novos pontos de controle de vazão (em Atibaia e em Valinhos). A proposta sugeria uma outorga de 10 anos, com verificação no quinto ano para checar as condicionantes. Condicionava a outorga à construção das duas represas (Pedreira e Amparo) e ao cumprimento pela Sabesp de metas de perdas e tratamento de esgoto nos municípios do PCJ. Não sendo construídas as duas represas, a partir de 2020 teria um incremento na vazão para o PCJ anual. Sugeria também a operação do reservatório por faixas variáveis e que a vazão para o PCJ fosse garantida pela Sabesp. Além disso, a Sabesp deveria executar o monitoramento (compartilhando as informações de modo transparente) e elaborar planos de contingência para o caso de eventos climáticos extremos.

A Sabesp, por sua vez, buscava uma outorga com prazo de 30 anos. A proposta era de que houvesse flexibilização das descargas para o PCJ de forma que houvesse a garantia de vazão em alguns pontos notáveis. Isso significaria, na prática, uma menor descarga para a bacia PCJ uma vez que a vazão incremental da bacia já regularizaria grande parte da vazão no ponto de controle.

Quadro 17 - Novas faixas de operação do Sistema Cantareira

<b>Faixa</b>	<b>Volume</b>	<b>Retirada</b>
Normal	Volume útil acumulado igual ou maior que 60%;	33,0 m <sup>3</sup> /s
Atenção	Volume útil acumulado igual ou maior que 40% e menor que 60%;	31,0 m <sup>3</sup> /s
Alerta	Volume útil acumulado igual ou maior que 30% e menor que 40%;	27,0 m <sup>3</sup> /s;
Restrição	Volume útil acumulado igual ou maior que 20% e menor que 30%;	23,0 m <sup>3</sup> /s
Especial	Volume acumulado inferior a 20% do volume útil	15,5 m <sup>3</sup> /s

Além das faixas de operação, o PCJ conseguiu estabelecer vazões mínimas em três pontos de controle da bacia:

- Mínima instantânea de 0,25 m<sup>3</sup>/ s para jusante dos reservatórios Jacareí / Jaguari, no rio Jaguari;
- Mínima instantânea de 0,25 m<sup>3</sup>/ s para jusante dos reservatórios Cachoeira / Atibainha, no rio Atibaia;
- Mínima média diária de 10,0 m<sup>3</sup>/ s no posto de controle Captação de Valinhos, no rio Atibaia, e de 2,0 m<sup>3</sup>/ s no posto de controle de Buenópolis, no rio Jaguari;

Além das faixas de operação, a novidade da outorga foi a inclusão de um instrumento econômico para estimular a economia de água no reservatório. Posteriormente ao período seco, o volume disponibilizado e não utilizado pelo PCJ não será transferido para o ano seguinte. Isso acontecia no antigo “Banco de águas”, que criava uma espécie de saldo virtual. O volume economizado pode ser utilizado pela Sabesp mediante pagamento de compensação financeira, a ser regulamentado pelas partes. O período úmido ficou definido como 1º de dezembro a 31 de maio do ano seguinte e o período seco de 1º de junho a 30 de novembro.

Um balanço preliminar do primeiro ano da nova outorga do Cantareira revela que os conflitos pela água ainda não arrefeceram. Em nota recente, a Sabesp afirmou que a vazão outorgada para os comitês PCJ significava um desperdício de água, uma vez que cálculos indicavam que a vazão necessária seria suprida com a vazão incremental. O Consórcio PCJ divulgou um alerta em janeiro de 2018 para a possibilidade de uma nova crise hídrica. A SABESP, em resposta acusou o Comitê PCJ de utilizar a nova regra operativa de forma errônea “Se os Comitês PCJ tivessem liberado o estritamente necessário, o sistema teria hoje um estoque de 53,2% da capacidade máxima”. Mas, devido ao desperdício, só tem 43,8%”<sup>64</sup>. O comitê PCJ conseguiram atender

---

<sup>64</sup> Após alerta de crise hídrica, Sabesp acusa PCJ de desperdício de água. O Liberal. Disponível em <<https://www.tratamentodeagua.com.br/crise-hidrica-sabesp-acusa-pcj/>> Acesso em 12 de fevereiro de 2018.



reinvidicação histórica de garantia de vazão mínima de 10 m<sup>3</sup>/s para os rios Jaguari e Atibaia e dando competência exclusiva ao comitê de decidir o quanto de água liberar da outorga. Para a ANA, a nova outorga refletiu o aprendizado durante a crise hídrica e foi acertada a decisão de suspender o processo durante a crise:

“Quem estava participando disso em 2013, a renovação em 2013 ela continha poucas novidades. A crise inspirou uma série de medidas e alternativas que estão em grande parte refletidas nas propostas. Se não fosse a crise estaríamos com uma outorga completamente inadequada, por não ter aprendido com a própria crise. A outorga que estamos construindo agora sem dúvida nenhuma está nos dando mais instrumentos para podermos enfrentar em segurança. Medidas de uso racional, redução de consumo, uma série de outras questões, obras estruturantes que estão em obras” (Vicente Andreu – Presidente da Ana - 28 de julho de 2016)

### ***A Sabesp e seu poder de monopólio***

Em 2015, o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental (SEMASA) de Santo André iniciou um processo no Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) contra a SABESP. A denúncia da SEMASA afirmava que a SABESP atuava como uma monopolista no fornecimento de água e estaria praticando discriminação de preços, atuando de forma abusiva devido à sua posição dominante no mercado.

Segundo a OECD (2009), a prática de *margin squeeze* ocorre quando há uma margem estreita entre o preço de um fornecedor integrado para venda a um rival e seu preço a jusante. Com isso, o rival não pode sobreviver ou competir de forma justa. Ao vender água bruta aos serviços de saneamento municipais a um custo maior do que os praticados onde a Sabesp opera como serviço de saneamento, supostamente haveria um estrangulamento da viabilidade financeira destas empresas. A estratégia, segundo alguns entrevistados, é de aumentar o preço da tarifa de água no atacado buscando a inviabilização financeira como forma de forçar uma incorporação da empresa à Sabesp. Com uma menor receita e custos crescentes de investimentos necessários, as empresas municipais se veem com um *trade-off* entre repassar o custo ao consumidor de forma que reflita esta nova política de preços, o que gera um desgaste político junto aos

cidadãos, ou de buscar soluções junto ao governo do Estado e Sabesp, concedendo seus serviços de saneamento para a empresa. A proposta se torna atraente, uma vez que o governo do Estado e Sabesp “perdoariam” as dívidas contraídas pelo município com a Sabesp em troca dos ativos e dos direitos de uso. Segundo a SAMASA, esta prática se repetiu nos municípios de Osasco (1999), Diadema (2013) e São Bernardo do Campo (2003), que se viram com poucas opções frente a este cenário. Ademais, este processo estaria prejudicando o erário ao não realizar uma licitação para a concessão do serviço, uma vez que a Sabesp é controlada pelo governo do Estado o que a dispensaria de processo licitatório.

“No caso, a ARSESP parece não ser apenas **omissa**, mas também um regulador **capturado**, que atua de forma parcial, defendendo apenas os interesses do controlador da Sabesp, o Governo do Estado de São Paulo” (SEMASA, 2014).

A Sabesp atua de maneira dupla no Estado. Primeiramente ela é a maior fornecedora de água bruta, vendendo água no atacado para os serviços municipais de saneamento. Em alguns municípios atua também como concessionária de saneamento distribuindo água no varejo (para residências, comércios e indústrias). É antes de tudo o agente executor da política de saneamento do Estado.

O crescimento da cobertura da Sabesp no estado de São Paulo foi significativo. Em 1997 a companhia possuía 193 concessões aumentando para 295 (1986), para 331 (1994), chegando aos atuais 366. Ou seja, a Sabesp hoje é responsável pelo abastecimento de mais de 56% dos municípios paulistas (645) (SABESP, 2017).

Uma outra forma de pressão para a concessão das empresas municipais à Sabesp, segundo entrevistados, é através do financiamento de serviços de saneamento. Como a maior parte dos investimentos em infraestrutura de saneamento exige um volume financeiro elevado, há relatos de uma má disposição do Governo do Estado em liberar recursos estaduais para serviços de saneamento que estejam em situação de débito com a Sabesp.

Segundo a Semasa, os preços praticados pela Sabesp para venda de água bruta tiveram um crescimento muito acima da inflação. Os preços de venda para a Semasa

equivalem ao preço para o atacado e varejo somados dos demais usuários da Sabesp. Um agravante que contribuiu para este cenário é que somente a partir de 2012 é que se iniciou a regulação do preço de fornecimento de água no atacado pela ARSESP. Segundo a empresa municipal, as condutas da Sabesp ocorreram muito antes do estabelecimento da agência reguladora e mesmo após sua criação, não houve nenhum estudo para avaliar o preço adequado do fornecimento pela Sabesp. A ARSESP estaria apenas promovendo a atualização dos preços via correção monetária e não se dispuseram a avaliar os critérios tarifários. Os conselheiros do CADE, no entanto, não concordaram com as alegações da Semasa

## **6.8 Atores, redes e narrativas**

Se considerarmos a governança como uma mudança na natureza da forma com que se governa algo, devemos entender de que forma estas mudanças são perseguidas pelos atores que a compõe. Os governos, as regulações e políticas governamentais têm um papel importante na gestão dos recursos hídricos, mesmo em regimes descentralizados ou policêntricos. Como a ocorrência de eventos extremos e crises geram o anseio por mudanças, é necessário entender o modo como os eventos externos são percebidos e quais as respostas subsequentes dos sistemas de governança geradas (Huitema & Meijerink, 2009).

Tendo como evento focal a crise hídrica que atingiu São Paulo, de forma geral esta seção busca responder aos seguintes questionamentos: i) quem foram os principais empreendedores institucionais e atores que lutaram por mudanças?; ii) quais foram as redes, alianças e coalizões que estes formaram?; iii) que recursos e estratégias eles utilizaram?; iv) como os defensores do *status quo* trabalharam para bloquear ou absorver tais mudanças?; v) como a atual governança favoreceu esse processo?

O **Ministério Público** sem dúvidas foi o órgão mais atuante no enfrentamento das medidas tomadas pelos órgãos estaduais durante a crise hídrica, o que obviamente reflete sua função principal de defesa do interesse público dentro do ordenamento jurídico. Com a criação do Grupo de Trabalho Estratégico – Águas.

A narrativa presente nos seus documentos sobre as causas da crise hídrica é clara quanto a falta de planejamento do estado e inação da Sabesp com o aval dos órgãos reguladores estatais (DAEE e ARSESP).

Destaca-se as seguintes ações e inquéritos civis:

- Ação civil pública, com pedido de liminar, em face da Prefeitura Municipal de Itu em virtude da escassez de água, demandando declaração de situação de emergência e suspensão das outorgas (junto ao DAEE).
- Ação civil pública, pelo GAEMA PCJ, em face do DAEE, ANA e Sabesp para revisão da segunda parcela do volume morto e revisão das vazões de retirada da Sabesp.
- Ação Civil pública, pelo GAEMA Cabeceiras, visando a suspensão de aumento da retirada do Alto Tietê.
- Ação civil pública para que a Sabesp revise a divulgação dos índices de armazenamento do Sistema Cantareira, com a inclusão do volume útil e total do reservatório.

Para os promotores atuantes na bacia PCJ, a situação do Sistema Cantareira é claramente desproporcional quanto ao tratamento das duas bacias. Desde a criação do Cantareira, haveria uma imposição de um regime mais severo e danos às bacias PCJ em virtude de uma “suposta solidariedade hídrica em relação à RMSP”. A vazão fornecida pela Sabesp sempre foi insuficiente para suprir as necessidades da bacia e com o agravamento da crise hídrica e redução da metade da vazão liberada, esta situação se configurava como absurda. Soma-se isso à desconsideração do fato de que a bacia PCJ é a bacia doadora à RMSP. Este último é um fato que merece destaque na posição do MPE, uma vez que a legislação dos recursos hídricos brasileiros não dá prioridade à bacia doadora no tocante a distribuição de direitos e outorgas, situação que não é observada no contexto internacional de experiências em transposição de bacias.

O **Consórcio PCJ** é composto de 42 prefeituras e 30 empresas da região do PCJ. No final do ano de 2013, a previsão das chuvas ligaram o alerta em seus membros, que participam do Comitê de Monitoramento Hidrológico no CBH-PCJ. As preocupações foram encaminhadas aos órgãos gestores, que acreditavam que o consórcio estava sendo “alarmista”. Em abril de 2014, liderados por seus membros do conselho fiscal, divulgaram um manifesto chamado “Salve o Cantareira” exigindo medidas drásticas temendo um agravamento da situação. Alguns municípios associados acabaram implementando sistemas de racionamento e rodízio antes mesmo da situação ficar mais crítica, que foi o caso de Valinhos, o primeiro município a implementar rodízio. O consórcio efetuou diversos estudos técnicos, contando com parceria com o Departamento de Recursos Hídricos da Unicamp. O objetivo era demonstrar como a Sabesp, se valendo da vigência do Banco de Águas, não respeitou as curvas de aversão ao risco preconizadas na operação do Sistema Cantareira. Em relação à participação social nos comitês, o entrevistado é claro

“Sabemos que vai ser um trabalho longo de mobilização, um caminho árduo a voltar a ter uma participação de todos no comitê. E com isso, aumentando a participação a gente acha que pode fortalecer na hora da discussão. Para não ficar naquela discussão só entre companhias de saneamento. Porque a maioria das pessoas que está hoje nos comitês são companhia de saneamento e empresas. Precisamos trazer um pouco mais de sociedade. Há, por exemplo, alguns sindicatos rurais que participam, associações de flores e frutas da região. Devemos buscar contato com ONGs que trabalham esta questão ambiental para que a gente consiga melhorar um pouco esta situação.” (Entrevistado 12)

O predomínio da visão restrita dos recursos hídricos ainda é muito forte nas instâncias e arenas de discussão. Tanto por este predomínio das empresas de saneamento, como pela visão enraizada nos atores:

“Não ficar pensando só como o rio como um canal que chega a água, que tem que tratar e levar para a população. E essa visão hoje ela é dominante dentro dos comitês de bacias. E não se alterou durante a crise (...) Tudo bem, nós temos que construir barragens e represas, mas também preservar nossas nascentes. Então cadê os planos de reflorestamento? De incentivo aos serviços ecossistêmicos?” (Entrevistado 5).

Na visão dos entrevistados, pouca coisa mudou na gestão dos recursos hídricos, sendo que o aprendizado ainda não foi suficiente. Para o consórcio, a renovação da outorga do Cantareira era o momento ideal para emplacar suas demandas. Segundo avaliações de seus membros o que faltava era transparência e clareza nas responsabilidades da operação. A crise hídrica teria sido uma negligência em relação a esta utilização do Banco de águas e também na demora em tomar atitude. A introdução de novas regras operativas teria o potencial de mudar este cenário. Consideram positivo este processo, lembrando que os conflitos entre os órgãos gestores chegaram a um nível de “briga de egos” (relembrando o conflito ANA x DAEE). A introdução do instrumento econômico de compensação financeira ao PCJ, caso venha a economizar e retirar menos água do Cantareira, é um aspecto positivo de aprendizagem deste processo. A falta de condicionantes ambientais ainda demonstra a baixa prioridade e a falta de uma visão mais holística da provisão de água.

O **Coletivo Luta pela água** foi criado em janeiro de 2015 com a divulgação de seu manifesto sob o lema “A água é um direito humano, não uma mercadoria”. O diagnóstico do movimento é de que não houve investimento suficiente para ampliar os sistemas de abastecimento, além do tradicional descaso com o saneamento. As críticas são amplamente direcionadas ao governo do estado e à Sabesp. Ligado a centrais sindicais e sindicatos ligados à área do saneamento, possui entre seus membros funcionários e ex-funcionários de empresas de saneamento. Possui um caráter contrário à privatização das empresas de saneamento, criticando frequentemente a gestão privada dos recursos hídricos. Segundo os entrevistados, a busca pelo lucro não seria compatível com as necessidades de investimento e qualidade necessárias para a prestação de bons serviços de saneamento. Em seus documentos, afirma que o governo foi responsável pelo esvaziamento dos espaços participativos e aparelhamento dos órgãos de controle como o CERH e ARSESP. Afirmam que o estado, ao negar a gravidade da crise, se via em uma situação paradoxal por pedir que a população economizasse ao mesmo tempo em que não deveria se preocupar com a falta de água “passando “sinal trocado” para a população” (Coletivo Luta pela Água, 2015).

Utilizam principalmente da narrativa de água como direito humano e se posicionam de forma mais ideologicamente coesa do que movimentos ambientalistas ligados às

ONGs. Demandava a apresentação do plano de emergência e decretação de estado de calamidade pública nas bacias AT e PCJ. A temática ambiental não se faz muito presente em seus discursos, apenas citando eventualmente. Por possuir um núcleo de mobilização ligado principalmente a engenharia e saneamento, inicialmente não se opunha de forma severa as transposições e obras hidráulicas efetuadas pelo governo, mas sim ao modo como foram feitas, às pressas e sem a priorização adequada. No entanto, no decorrer da crise, percebe-se a adesão e uma maior crítica ao que chamam de “modelo Sabesp” de expansão das fontes:

“O problema é que a crise não serviu para que o Governo e a Sabesp mudassem a forma de gerir o saneamento na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Nenhuma medida que se diferenciava da prática anterior à crise foi tomada ou anunciada. A lógica que prevalece é a da transposição de bacias, das grandes obras ao invés de estimular a o uso responsável e de fontes alternativas. As obras emergenciais foram realizadas sem planejamento, sem licitação e com graves impactos ambientais.” (Coletivo Luta pela água, 2016).

Configurou-se como um movimento importante na aglutinação de movimentos sindicais, partidos ideologicamente mais à esquerda, efetuando protestos<sup>65</sup> e materiais informativos de perfil mais técnico. Muitos de seus membros principais atuavam de forma ativa em diversas arenas participativas como os comitês PCJ e AT e marcando presença em quase todos os espaços de debates relacionados à crise hídrica e renovação da outorga do Sistema Cantareira. Através da influência de seus membros, sugeriram uma Proposta de Emenda Constitucional (PEC) na Assembleia Legislativa de São Paulo para tornar a Sabesp uma empresa com capital 100% público novamente<sup>66</sup>. O plano de emergência proposto visava principalmente o atendimento da população mais pobre e

---

<sup>65</sup> Em 20 de março de 2015, cerca de 500 manifestantes fecharam a Avenida Paulista, em São Paulo em protesto até a Secretaria de Recursos Hídricos, onde uma comissão foi recebida por representantes do Secretário. A proposta era de criação de um canal de diálogo direto com a SRH no âmbito do Comitê de Crise Hídrica. O grupo também foi um dos responsáveis, junto com Greenpeace, Juntos! E Minha Sampa pelo protestos na entrega do prêmio pela boa gestão dos recursos hídricos ao Governador Geraldo Alckmin, em Brasília.

<sup>66</sup> PEC apresentada pelo Deputado João Paulo Rillo em fevereiro de 2015. Segundo Rillo, o “a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico só será possível com o fortalecimento da empresa pública, com modicidade tarifária e com a participação da sociedade e dos municípios no processo de planejamento das ações de saneamento” (ALESP, 2015).

da periferia de São Paulo, com a distribuição de caixas d'água, prioridade no abastecimento humano e construção de cisternas e reservatórios coletivos. Além disso, exigiram a suspensão dos contratos de demanda firme com os grandes consumidores e a utilização de poços artesianos privados.

Com o arrefecimento da crise hídrica, seus membros passaram a articulação para a realização do Fórum Alternativo Mundial da Água (FAMA), que seria realizado em Brasília, em março de 2018, como contraponto ao Fórum Mundial da Água (FMA). O FAMA possui uma visão voltada para o controle social da distribuição, tratamento e operação dos recursos hídricos, convergindo ativistas contra o FMA, por considerá-lo ilegítimo e apenas um balcão de negócios para as empresas multinacionais expandirem o processo de privatização da água em países em desenvolvimento.

O movimento **Aliança pela Água** foi formado em outubro de 2014 para articular o enfrentamento da crise hídrica pela sociedade civil. De maneira geral, busca influenciar a agenda política e institucional para uma “nova cultura pela água”. Os princípios básicos que estão presentes na coalizão são: i) água não pode ser tratada como mercadoria, mas como direito humano e bem essencial à vida; ii) todos os níveis de governo têm responsabilidade sobre a água; iii) recuperação das fontes produtoras de água como enfrentamento principal. Uma nova cultura da água, segundo a Aliança, deve ser transparente e com informações acessíveis e com controle social. Através de diversas campanhas, conseguiram mobilizar cerca de 50 ONGs e movimentos sociais articulados.

Em uma série de documentos e análises, o movimento coloca a responsabilidade da insegurança hídrica da RMSP ao modelo de ocupação do uso do solo e opção histórica do uso das águas da região. Em um manifesto lançado quando o governo declarou a superação da crise hídrica, afirmaram que era equivocado afirmar que a RMSP tinha ampliado sua resiliência frente às mudanças climáticas. Isso porque a estratégia de enfrentamento da crise não buscou suas causas. A falta de informação, transparência e participação das prefeituras colocam uma camada a mais de complexidade. Advogam principalmente por programas de gestão de demanda e recuperação de mananciais, bem como a diversificação de fontes d'água (como água de reuso).



Além disso, produziram importantes documentos e materiais informativos. Através de sua rede de contatos, conseguiram certa atenção da mídia tradicional, através de entrevistas e participação de debates. Em comunicação verbal, algumas de suas lideranças acreditam que o movimento serviu como um espaço mobilizador em um contexto de enfraquecimento dos espaços de participação na governança hídrica. Tal cenário ainda seria agravado pela confusão do modelo de governança, onde há muitas responsabilidades fragmentadas e a sociedade civil não sabe a quem recorrer. Com o enfraquecimento da mobilização devido a diminuição da atração da pauta, a Aliança passa a atuar em uma agenda de articulação olhando o papel dos municípios na gestão da água. Disso resultou, por exemplo, a primeira legislação sobre segurança hídrica aprovada pelo legislativo da cidade de São Paulo.

### **6.9 As narrativas da crise**

A identificação das narrativas foi baseada na análise documental e entrevistas e podem ser enquadradas em diferentes paradigmas ou modos de enxergar a questão hídrica, também chamados de transição por alguns autores. Como demonstrado por Lebel et al (2009), cada transição envolve mudanças no tipo de política e instrumentos empregados, variando a forma e o tipo de infraestrutura necessária para a alocação de água.

A narrativa **ambientalista** aponta para o papel das florestas no ciclo hidrológico, tentando relacionar a escassez hídrica com a degradação dos ecossistemas. Esta narrativa ganhou suporte das teorias dos “rios voadores”, demonstrando a interdependência dos processos de mudança de uso do solo na Amazônia com a seca no Sudeste. Geralmente é utilizado por ONGs socioambientais e movimentos ambientalistas e órgãos ligados ao sistema de gestão ambiental. Curiosamente é uma narrativa pouco presente entre os gestores hídricos e empresas de saneamento. Diversos atores utilizaram desta narrativa, presente também nas discussões dentro dos comitês (mais ligadas a câmaras técnicas de educação ambiental e rural). A Aliança pela água, por envolver ONGs ambientais como WWF, Greenpeace, ISA e IPE foi o maior expoente desta narrativa.

De um perfil mais técnico a evocação da justificativa das fontes de água insuficientes definem uma narrativa de **oferta insuficiente**. É muito utilizada para justificativa de novas obras de expansão da oferta, levando em conta cenários de demanda sempre crescentes e projeções populacionais com crescimento do uso da água. É uma narrativa arraigada nos comitês de bacia, consórcios e empresas de saneamento. Possui um caráter bem sazonal, uma vez que sempre na época das secas que o discurso se torna mais presente. Durante a crise hídrica foi talvez um dos discursos mais utilizados.

Questões relativas aos **direitos humanos** tomavam como base as resoluções da ONU que determinaram o direito humano ao saneamento e água de forma segura, além de abordagens jurídicas da questão. A visão de água como serviço público fundamental e não um mero produto possui relações com abordagens mais sociais da provisão de água. A narrativa também abordava em menor escala questões relacionadas ao direito do consumidor. A denúncia apresentada à ONU, originada pelo Coletivo Luta pela Água e Aliança pela água, buscou demonstrar que o governo de São Paulo infringiu diversos direitos humanos no enfrentamento da crise hídrica.

Mais comumente ligado a políticos, associações empresariais e industriais e economistas, o discurso **desenvolvimentista** considera que a insegurança hídrica é um entrave ao crescimento econômico do país. Enxerga a água como um insumo produtivo antes de tudo. Esse discurso abrange distintos segmentos e atores, com destaque para a FIESP, FECOMERCIO e outras associações empresariais. Proporcionalmente, observamos a evocação deste discurso mais dos atores da bacia PCJ.

A visão da água como um **produto escasso** coloca grande ênfase nos mecanismos de precificação como indutor de comportamentos ambientalmente mais adequados. Possui ampla aceitação e possui oposição principalmente de movimentos sociais e acadêmicos ligados aos temas de justiça ambiental e questões de equidade. Economistas, agências reguladoras, economistas e profissionais ligados à bancos de desenvolvimento e agências de cooperação utilizam bastante esta narrativa que se baseia principalmente em conceitos econômicos, enxergando o mercado como uma instituição ótima para a alocação de um produto escasso como a água.

A **remunicipalização (ou reestatização)** da distribuição de água vai de encontro a grupos ligados a justiça ambiental e participação população até mesmo grupos contrários ao capitalismo. A justificativa para a remunicipalização é de que a provisão privada trouxe altas tarifas e não conseguiram entregar as promessas, aliado a uma falta de transparência. Processo de remunicipalização nos EUA é um movimento recente, com casos icônicos como Flint (Michigan).

Segundo alguns de seus proponentes, há em curso uma onda de remunicipalização de serviços de água que estavam nas mãos de grandes empresas privadas (Poupeau, 2010). Nos últimos 15 anos, 235 cidades em 37 países ao redor do mundo compraram de volta os ativos ou retomaram o controle das operações de saneamento básico em seus territórios. Grandes cidades como Berlim, Paris e passaram recentemente por processos semelhantes (Beveridge e Naumann, 2014; Hall, Lobina e Motte, 2005).

Alguns episódios, como a *guerra del água* de Cochabamba na Bolívia ficaram marcados pela dimensão do conflito e seus desdobramentos, bem como pela desconexão entre discurso e prática de gestão hídrica baseados na comunidade (Bakker, 2012). A guerra da água foi amplamente exposta como uma versão hídrica da luta de Davi contra Golias, invocando os valores da resistência contra a participação privada no fornecimento de um bem público nos países do Sul. Devido a uma série de fatores, como falta de água, aumento nos preços para irrigantes e falta de acesso da população mais pobre a rede de saneamento, uma série de protestos levaram até a tomada do controle do município pela comunidade. O episódio desdobrou em uma reforma na legislação nacional dando mais proteção aos irrigadores rurais e seus modos de produção artesanais. No entanto, as demandas por mais controle social na provisão de água não foram ainda capazes de resolver os problemas estruturais da era anterior a privatização, com a exclusão de acesso da população mais pobre aos serviços públicos de qualidade.

No Brasil, devido a grave crise fiscal recente aparentemente houve um movimento oposto. Depois de um breve interregno dos processos de privatização dos anos 1990, há exemplos de recrudescimento destes processos. O BNDES passou a incentivar a atuação do setor privado na área do saneamento, com iniciativas de privatização e estatais, concessão de serviços ou parcerias público-privadas. A Companhia Estadual

de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), por exemplo, empresa pública que cuida do saneamento de 12 milhões de pessoas em 64 cidades do Rio de Janeiro é objeto de um destes projetos. A privatização da companhia foi uma das contrapartidas exigidas pelo governo federal que o estado do Rio de Janeiro teve que oferecer para aderir ao Regime de Recuperação Fiscal. Ou seja, a justificativa para privatização da companhia não está relacionada a gestão dos recursos hídricos, mas sim a uma dificuldade fiscal dos estados relacionados à crise econômica. Os opositores à privatização da companhia consideram equivocado este processo, invocando justificativas econômicas (“a empresa é superavitária”), sociais (“água como bem público”) e políticas (“soberania do estado”). Esse movimento recente já foi visto anteriormente em países em desenvolvimento com órgãos multilaterais como o FMI e o Banco Mundial, como contrapartida para acesso a financiamento externo (Bakker, 2007; Poupeau, 2010). Segundo seus críticos, o problema principal, como aconteceu em diversos casos de estatais de saneamento, como a SABESP, é que o dinheiro arrecadado com a privatização não foi direcionado para melhorar a infraestrutura hídrica e de saneamento, mas sim para pagamento de despesas ordinárias ou débitos estatais.

O que se observa analisando os discursos é que a maior parte das narrativas tiveram mais de um proponente. Sendo assim, podem ser definidas como uma coalizão de discursos, mais ou menos agrupados de acordo com diversos fatores heterogêneos. Com isso, busca-se a classificação e diferenciação dos códigos para entender as narrativas dos diversos atores, bem como as soluções apresentadas e que tipo de informação eles veicularam. A frequência dos códigos foi normalizada em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “nenhum pouco importante” e 5 representa “muito importante”. Em cada linha está representado uma categoria explicativa “guarda-chuva” presente nos discursos. Se, por exemplo, grande ênfase é dada O Quadro 18 busca auxiliar a análise dos discursos através de uma representação gráfica classificatória da presença dos códigos nos materiais analisados em cada ator, ilustrando a presença destes códigos baseadas na interpretação dos dados após o levantamento total. Para facilitar a visualização, adotou-se uma escala visual secundária (Vermelho=1, Laranja=2, Amarelo=3, Verde-claro=4 e Verde=5). Sendo assim, as cores também representam uma escala de 1 a 5 onde há a indicação do peso que cada ator deu a cada categoria analítica

selecionada de forma direta ou indireta (através de análise de documentos, entrevistas e relatórios). Através desta matriz de representação gráfica fica claro, por exemplo, o antagonismo no discurso do Coletivo Luta pela Água e a Sabesp. Mas, mesmo estes atores antagônicos possuem aproximações de determinados discursos, como na questão de utilização de água de reuso, por exemplo.

Quadro 18 – Distribuição dos códigos a partir das narrativas

		<b>Consortio PCJ</b>	<b>Comitê AT</b>	<b>Sabesp</b>	<b>Coletivo Luta pela Água</b>	<b>Aliança pela Água</b>	<b>Ministério Publico</b>	<b>ANA</b>
Ações de oferta hídrica	Grandes reservatórios	3	5	5	2	1	5	5
	Represas descentralizadas	5	1	1	5	5	1	1
	Transferência entre bacias	1	5	5	2	1	5	5
	Água subterrânea	1	2	1	3	2	5	4
	Mudança uso do solo	3	1	1	2	5	3	4
Ações de demanda hídrica	Mudança cultura agrícola	1	2	1	5	5	1	4
	Água reuso	5	3	5	5	5	5	3
	Redução pressão	1	3	5	1	1	1	3
	Instrumentos econômicos	5	2	4	1	3	3	5
	Racionamento	5	5	1	5	5	5	3
	Uso racional	5	3	5	1	4	3	5
Institucional	Privatização	1	3	5	1	3	3	5
	Remunicipalização	3	1	1	5	3	3	1
	Novas leis	4	5	1	5	5	5	5
	Direitos humanos	2	3	1	5	5	3	3
Atribuições de responsabilidade	Mudanças climáticas	4	3	5	3	3	3	5
	Governo do Estado	5	3	1	5	1	5	1
	SABESP	5	3	1	5	1	5	1
	Privatização / acionista	5	3	1	5	1	5	1
	Desmatamento	1	1	1	1	1	1	3
	Poluição	3	5	3	5	5	5	5

### **6.10A disputa da narrativa na mídia**

Como visto anteriormente, crises são eventos inesperados que podem ameaçar o funcionamento normal de um sistema, organização ou estrutura burocrática. Alguns autores defendem que a mídia não possui capacidade para a criação de uma crise, mas possui a capacidade de dar ênfase, reforçando o caráter da crise, ou dar menos atenção, minimizando o alcance do público (Nijkrake, 2013). Mesmo não possuindo um poder fundamental para criação de situação de crise, utiliza-se de sua credibilidade e habilidade para definir a agenda da discussão pública. A definição de agenda é entendida como o processo no qual os meios de comunicação criam e direcionam a atenção e preocupação pública para determinados assuntos. (Scheufele e Tewksbury, 2007). Mídia tradicional desempenha papel fundamental na disputa pela narrativa de uma crise. É a arena principal onde os atores, sejam aqueles que defendem o *status-quo* ou aqueles que advogam em prol de mudanças, buscam influenciar e ganhar apoio e capital político para sua agenda. “*Crisis actors need to convince news-makers to pay attention to their particular crisis frame, and, if possible, support it*” (Boin, 't Hart e McConnell, 2009)

Elites políticas e econômicas podem ser altamente eficientes ao vender sua narrativa para mídia, mas podem falhar monumentalmente também. Isso porque há uma movimentação e pressão por parte de grupos antagônicos organizados e coalizões nessa disputa de narrativas. A literatura ligada a comunicação diz que uma ação proativa e profissional no tratamento de crises aumenta a credibilidade de um ator e, por consequência, a possibilidade de aumentar suas chances de que sua narrativa tenha mais aceitação. Da mesma maneira, uma comunicação de crise desorganizada e reativa pode causar o efeito oposto. Utilizar de mentiras ou negar problemas óbvios, ou promessas de resolução sem entregar o resultado prometido também são fatores que podem contribuir para minar a credibilidade dos agentes envolvidos (Boin, 't Hart e McConnell, 2009):

“in this perspective the degree to which the media's crisis reporting and commentary align with the frame put forward by a particular

political actor depends upon the credibility of that actor's crisis communication" (Boin, 't Hart e McConnell, 2009).

Uma outra perspectiva afirma que a imprensa possui sua própria agenda durante a crise e irá persegui-la de forma autônoma, buscando elementos que colaborem para que tal narrativa faça sentido perante seus espectadores. Sendo assim, os esforços dos atores para influenciar a narrativa dominante na mídia importariam menos do que o grau de viés existente nos grupos de mídias.

Para Nijkrake (2013), o enquadramento específico de uma crise significa moldar como as pessoas pensam e falam sobre determinados assuntos. O modo como uma mensagem é enquadrada molda como as pessoas definem os problemas, as atribuições de responsabilidade e as soluções para os problemas. Sendo assim, as definições explanatórias são cruciais para a minimização dos efeitos adversos e dos estigmas associados às situações de crise.

Alguns estudos desempenharam análise semelhante com o mesmo objeto. O estudo do IDS (2017) analisou 282 notícias (de 503 inicialmente selecionadas) demonstrando uma mudança na narrativa ao longo do tempo. Inicialmente a maior causa apontada é a falta de chuva, mas ao longo do tempo, e com o reconhecimento da crise hídrica, as referências à má gestão e perdas de água vão sendo mais corriqueiras. A maior parte dos entrevistados é do setor público, com pouco destaque para os comitês de bacia e atores não-governamentais. As soluções citadas são em sua maioria ligadas às obras emergenciais, como a integração dos sistemas, sendo posteriormente citadas soluções na gestão da demanda, como redução do consumo. Rodrigues e Villela (2015) analisaram 341 matérias publicadas na Folha de São Paulo e afirmam que em sua maioria trata exclusivamente da caracterização da crise e apenas 18% abordavam as causas e soluções. A má gestão estadual foi apontada como uma das principais causas em conjunto com fatores climáticos

Seguindo as recomendações de Ingram *et al.*, (1984) empregou-se uma análise de conteúdo de alguns órgãos de imprensa para entender qual foi a narrativa dominante durante a crise. A partir da escolha da região de análise (Grande São Paulo, Região Metropolitana de Campinas e Piracicaba) empreendeu-se uma análise documental das



notícias produzidas pelos jornais diários mais consagrados nas duas regiões mais afetadas pela crise.

Quadro 19– Órgãos de imprensa analisados

Jornal	Abrangência	Amostra	Tiragem média diária
Estado de São Paulo	Nacional	1095	165.740
Correio Popular	Regional (Campinas)	502	66.000

Fonte: Elaboração própria

O período delimitado da amostra foi de novembro de 2013 a janeiro de 2016 compreendendo as notícias publicadas pelos jornais Folha de São Paulo, Estado de São Paulo e Correio Popular (Campinas). Utilizando técnicas de *web-scraping*<sup>67</sup>, através de um algoritmo escrito e executado através do software R, foram identificadas todas as notícias envolvendo uma série de palavras-chave relacionadas a crise hídrica<sup>68</sup>. Posteriormente, os dados foram coletados, limpos e as notícias foram codificadas de acordo com as perguntas pré-definidas. Hajer (2005) define o conceito de discurso como “*an ensemble of ideas, concepts and categories through which meaning is given to social and physical phenomena and which is produce and reproduce through an identifiable set of practices*”. Através dessa análise, buscou-se entender as interconexões entre as narrativas presentes na literatura e a prática.

A comparação entre os diferentes órgãos de imprensa e localidades objetivou confirmar se há disparidade regional na narrativa e no tipo de informações veiculadas e qual o nível de adesão ao discurso oficial, objetivando responder as seguintes questões: i) qual o discurso oficial representado?; ii) quais instituições, organizações e especialistas foram ouvidos?; iii) que tipo de informações foram veiculadas?; iv) que tipo de soluções foram apresentadas?

<sup>67</sup> A técnica consiste na criação de um algoritmo executado no software R que varre os sites dos órgãos de imprensa para buscar a notícia baseado nos critérios selecionados. A partir disso, deve-se limpar os dados que não sejam pertinentes à análise.

<sup>68</sup> As palavras-chave selecionadas consistiram de: crise hídrica, sistema Cantareira, seca, Sabesp, água.

Para auxiliar no entendimento dos distintos enquadramentos possíveis, utiliza-se a tipologia de enquadramento proposta por Semetko & Valkenburg (2000). Neste artigo, os autores baseados em estudos anteriores dividem as notícias de determinada área em cinco tipos: atribuição da responsabilidade, interesse humano, conflito, consequências econômicas e moralidade. Em adição a esta tipologia, introduziu-se a dimensão consequências ambientais, dado o caráter desta tese.

Quadro 20 – Enquadramentos midiáticos

Enquadramento	Descrição
Interesse humano	Exploração de ângulo pessoal, emocional para a apresentação do evento
Conflito	Ênfase nos entre indivíduos, grupos ou organizações
Consequências econômicas	Consequências econômicas que possivelmente ocorrerão para um grupo, indivíduo, organização ou região
Responsabilidade	Atribui responsabilidade a algum ator frente ao evento
Consequências ambientais	As consequências ambientais das escolhas e obras
Moralidade	Narrativa a partir de histórias em um contexto de prescrições morais

Fonte: Semetko & Valkenburg (2000)

A análise das notícias do Estado de São Paulo demonstrou uma enorme cobertura do veículo à situação dos mananciais. A maior parte das notícias, como demonstrado por outras análises, é de notícias meramente situacionais demonstrando a preocupação do leitor (ou editor) com o nível dos reservatórios. Isso se constitui como um espaço inédito da gestão dos recursos hídricos na mídia tradicional, mas por motivos negativos. Poucas foram as notícias utilizando do enquadramento da moralidade. Alguns editoriais deram um tom mais político à gestão da crise, o que é natural visto que a crise coincidiu com o processo de eleição mais acirrado do período democrático. Diversas denúncias

de irregularidades partiram dos órgãos de imprensa, que demonstrou ter uma capacidade de investigação e de sustentar a pauta até que respostas efetivas fossem dadas. A maior parte dos gestores hídricos ligados à Sabesp acredita que a imprensa fomentou um conflito que não existia, ampliando a gravidade da situação.

Os entrevistados em sua maioria estavam ligados à administração pública, incluindo o executivo, legislativo e órgãos de controle como o Ministério público. A universidade foi requisitada em diversas matérias para dar explicações técnicas. As consequências ambientais foram reportadas apenas em casos específicos. Já as consequências econômicas foram exploradas principalmente no início e no período de maior gravidade da crise.

Já o Correio Popular assumiu um protagonismo um pouco maior, dando bastante importância às demandas da região. A cobertura da crise hídrica focou principalmente as cidades da região, mostrando principalmente o drama da população e as soluções que as empresas municipais tiveram que adotar, dando menor importância às notícias da capital. Não pouparam críticas à gestão estadual e à Sabesp, dando maior espaço aos políticos da região (principalmente de Campinas). O projeto e construção das duas barragens esteve bastante presente, demonstrando apoio e tratando tal obra de infraestrutura como crucial para a segurança hídrica da região. A demonstração regional ficou clara em outros assuntos, como a Interligação do Paraíba do Sul ao Cantareira, afirmando por exemplo que a obra só beneficiaria São Paulo. Deu grande espaço para pesquisadores de universidades da região (principalmente a Unicamp) e de atores ligados à gestão dos recursos hídricos, principalmente do Consórcio PCJ.

Figura 20 - Frequência de palavras nas notícias da amostra



### 6.11 A crise hídrica sob a ótica da dinâmica do poder

Buscou-se demonstrar neste capítulo como a crise hídrica foi entendida e enfrentada pelo governo do estado, órgãos gestores e Sabesp. Analisando as obras efetuadas pelo aparelho estatal e Sabesp e pela escolha das prioridades frente às necessidades da bacia efetuando as interligações emergenciais para ao remanejamento do *grid* de abastecimento da RMSP e novas transferências de outras bacias se mostrou como a opção mais problemática. Curiosamente, a obra mais cara prevista não iria trazer alívio para a situação de pressão no Sistema Cantareira no curto prazo. Uma hipótese é que a Sabesp utilizou de seu poder pragmático, justificando a inevitabilidade da obra, para numa situação de emergência ter acesso a mecanismos financeiros e o relaxamento do processo ambiental legal com justificativa de alívio da situação. Sendo assim a crise hídrica foi antes de tudo uma janela de oportunidade para a Sabesp, ao reunir condições ideais para que fizesse obras complexas e altamente controversas, extremamente custosas sem encontrar muita resistência. Além disso, pelo seu caráter

emergencial, contou com financiamento do governo federal, ou seja, da sociedade brasileira como um todo. A literatura aponta pelo menos alguns motivos que demonstram como atores poderosos afetam a governança policêntrica ao manipular as diversas formas de poder. Destacamos aqui os motivos selecionados por Morrison et al (2017): redistribuição dos riscos aos mais vulneráveis, distorção de problemas para evitar ações, criação e exploração de expectativas irreais e desvio de problemas complexos.

A crise hídrica não ocorreu de forma imprevisível e vinda do nada, mesmo que os gestores tenham insistido na baixíssima probabilidade de ocorrência de eventos de tal magnitude. Obviamente que o processo de estiagem contribuiu para o agravamento da situação, mas o sistema de governança local já estava com problemas estruturais sérios até a ocorrência do evento extremo. Os sistemas de distribuição já se encontravam no limite, e a inação do estado e dos demais atores não é um processo novo. Sendo assim, o processo que culminou com a crise hídrica é resultante de um padrão histórico de adiamento de problemas difíceis. Devido ao seu papel como instância centralizadora de poder, os atores políticos foram ao longo do tempo buscando evitar o enfrentamento de problemas. O processo de urbanização da RMSP, aliado ao descaso histórico com suas águas em um período de pouca democracia, consolidou o paradigma hidráulico como modelo principal de abastecimento público. Ao invés de solucionar os problemas em suas áreas, buscando utilizar suas fontes de água em seu próprio território, as soluções mais fáceis estavam ligadas a construção de enormes represas e infraestruturas hídricas para captação em outras bacias. Isso ia de encontro ao modelo desenvolvimentista, como demonstrado anteriormente.

Este modelo de uso e ocupação do solo e de oferta de água em São Paulo fez com que a metrópole virasse as costas para seus rios e mananciais, priorizando a transferência de recursos de outros locais. É notório e público que a cidade de São Paulo possui milhares de quilômetros de rios canalizados que, devido a impermeabilização e drenagem da cidade, sofrem enchentes recorrentes, mas que poderiam ser utilizados de forma mais sustentável. Da mesma forma, a ocupação dos mananciais públicos de abastecimento, como às margens da Represa Billings e Guarapiranga contou com a conivência do poder público por décadas. Sendo assim, podemos caracterizar estes processos como sendo resultado da redistribuição dos riscos aos mais vulneráveis. No

caso da crise hídrica, vimos que a população mais carente foi o setor da sociedade que mais sofreu (seja com a redução da pressão, impactos ambientais de obras, etc) e é este mesmo estrato da população que potencialmente terá que absorver grande parte dos impactos e riscos das mudanças climáticas. A redução da vulnerabilidade é parte integrante da capacidade adaptativa e da resiliência das cidades frente às mudanças climáticas e deveria estar no centro das políticas de recursos hídricos e uso do solo, como forma de se evitar custos futuros (humanos e financeiros).

Pode-se expressar a capacidade adaptativa de um sistema de governança de diversas formas, como visto ao longo desta tese. Há uma relação inequívoca entre participação na tomada de decisão e conhecimento. Desta maneira, maiores níveis de capacidade adaptativa significam processos mais democráticos, transparentes e participativos em conjunto com a utilização das mais avançadas fontes de conhecimento e acesso a estas informações. Diametralmente oposto a esta situação temos sistemas com baixo nível de capacidade adaptativa onde existem baixos níveis de participação e democracia com baixos níveis de acesso ao conhecimento e informações técnicas. Este cenário geraria uma adaptação problemática frente a complexidade dos problemas, por centralizar a tomada de decisão e não ser calcado na melhor técnica e conhecimento. Um terceiro cenário seria a ocorrência de altos níveis de conhecimento, mas com baixa participação, levando ao que é comumente chamado de isolamento tecnocrático.

O Estado de São Paulo foi o berço das experiências mais inovadoras em termos de gestão hídrica e que abriram caminho para a transformação da forma como gerimos os recursos hídricos em todos os níveis a partir da década de 90. Como demonstrado por Abers (2010), a tecnocracia paulista foi capaz de construir uma “autoridade prática” em um ambiente institucional caracterizado mais por uma sobreposição e competição entre os diversos níveis do que cooperação. A bacia do PCJ, principalmente pela atuação do Consórcio PCJ e de seu corpo técnico espalhado nos órgãos municipais, ainda possui um papel de referência técnica e política muito forte junto a burocracia regional. Da mesma forma, a bacia do Alto Tietê possui também um papel central principalmente pelo seu corpo técnico vinculado ao Sistema Ambiental Paulista em órgãos como DAEE e CETESB. A centralização demonstrada pelo governo do Estado em um momento de crise demonstrou ser maléfica ao sistema de governança, se traduzindo em ações pouco

legítimas e questionamentos por parte dos outros membros da rede. Isso pode levar a um recrudescimento do fenômeno de isolamento tecnocrático. O estado fez tudo o que queria para cumprir sua agenda que julgava a melhor para lidar com a crise, enfrentando resistência pontual nas arenas deliberativas. A demonstração de poder, ao atropelar alguns ritos e processos ambientais, ficou clara nos casos das transposições dentro do estado. O conflito federativo com o Rio de Janeiro, somente resolvido dentro do gabinete de um ministro do STF, demonstrou que só encontrou resistência em arenas onde não possuía um poder designado. Isso se mostrou claro também no processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira. Se não fosse pela dupla dominialidade de alguns corpos hídricos que compõe o Sistema Cantareira, ou em períodos de menor acirramento político, talvez as regras operativas seguissem o padrão anterior, com pouca ou nenhuma mudança.

Neste momento cabe destacar alguns pontos do estudo de Lemos (1998) ao analisar o caso da luta contra a poluição em Cubatão e a aliança entre tecnocracia e movimentos sociais na década de 1980 e 1990. Para a autora, a aliança entre a tecnocracia progressista dos órgãos de controle ambiental do estado e movimentos sociais populares demonstra como o estado e grupos de pressão podem se relacionar, sem cooptação e confronto, em prol de um objetivo em comum. No entanto, o sucesso daquele movimento foi facilitado por duas condições. A primeira era uma tecnocracia que acreditava que fomentar a participação popular não significava controlar as demandas destes movimentos e que soube identificar uma agenda em comum que possuía maiores chances de sucesso quando os dois grupos unissem forças. No caso da crise hídrica paulista, apesar do mesmo objetivo em comum, há uma oposição momentânea entre atores estatais, movimentos sociais e outros atores na governança hídrica. Tal cisão temporal foi fomentada principalmente pelo caráter centralizador das ações do governo do estado que, ao invés de buscar a construção de soluções junto aos atores da governança, atuou como uma hierarquia centralizadora. Sendo assim, deve-se concordar com as avaliações que caracterizam o sistema hídrico brasileiro como fragmentado ao invés de policêntrico (Pahl-wostl e Knieper, 2014). Para que exista uma evolução rumo a um regime mais policêntrico, deve-se trabalhar para que a autoridade, poder e funcionalidade dos atores estejam igualmente distribuídas em todos os níveis,

gerando múltiplos centros de decisão que cooperem entre si. Isso é um grande desafio em países federalistas, como demonstrado amplamente na literatura (Adelman e Engel, 2007; Black, 2008; Koontz *et al.*, 2015).



## 7 Considerações Finais

Para entender a governança hídrica e sua capacidade adaptativa frente a eventos extremos esta tese analisou o enfrentamento de uma crise hídrica que teve como gatilho um período de estiagem que afetou os principais reservatórios de São Paulo. A crise hídrica foi um anúncio do tipo de desafio que está posto no futuro com a intensificação na ocorrência de eventos climáticos extremos. O enfrentamento da crise pelos diversos níveis institucionais demonstrou sérios problemas da governança hídrica em termos de adaptabilidade, transparência e efetividade, mas principalmente de coordenação entre os diversos atores e níveis institucionais em um cenário institucional complexo. A segurança hídrica em São Paulo, principalmente na RMSP, está longe de ser alcançada e talvez tenhamos perdido uma janela de oportunidade única para avançarmos na institucionalidade exigida para lidarmos com a incerteza oriunda das mudanças climáticas.

A nova legislação sobre recursos hídricos ainda não foi capaz de resolver alguns problemas de coordenação e incentivos em diversas escalas. Na escala local, as prefeituras responsáveis pela dinâmica do uso do solo. Em uma escala regional, a coordenação dentro de uma bacia hidrográfica através dos comitês mostra limites para influenciar os níveis locais e pouca cooperação com as bacias vizinhas ou que possuem uma ligação fundamental, como no caso das transposições. Na escala estadual, a centralização das ações das agências estaduais demonstra que a devolutiva de poder não foi de fato como imaginada durante a reforma hídrica. Em suma temos uma governança pendular que funciona com alguma estabilidade quando não há grandes conflitos, mas que se demonstrou extremamente frágil em tempos de crises, com tendência ao centralismo do poder nas mãos da burocracia estatal.

A crise hídrica foi um momento fértil para a formação de redes de contatos entre pesquisadores e movimentos sociais e políticos e ambientalistas que estavam dispersos na miríade de organizações sociais academia mesmo tendo um tema em comum. Tais grupos conseguiram produzir muitas reflexões, diversas análises e diversas recomendações, mas possuíam o mesmo sentimento em comum: a impermeabilidade

do processo político para internalizar essas contribuições de atores fora da burocracia estatal.

O que ficou claro analisando as ações relativas à crise hídrica é a continuação de um modelo baseado na busca de novas fontes de água para a região metropolitana de São Paulo. O paradigma hidráulico ainda se mostra muito presente, principalmente dentro da comunidade epistêmica dos recursos hídricos onde oposição e *status quo* advogam juntos pela continuação desse modelo.

O enfrentamento da crise pelo Estado seguiu o roteiro das crises comuns, como explicado por Boin *et al.* (2009), nas arenas políticas. Em um primeiro momento se minimiza ou se nega a existência de uma crise. Em seguida há o reconhecimento da crise, mas apenas quando a situação se torna insustentável ou devido a exigências burocráticas e jurídicas. A partir deste momento, a estratégia passa a ser a minimização do desgaste político dos atores e tentativa de sustentação de uma determinada narrativa.

A janela de oportunidade para mudança institucional fundamental exigida frente aos novos desafios e a complexidade da situação não foi suficiente para que os atores conseguissem influenciar diretamente o caminho escolhido pelo Governo do estado e seus atores. A análise demonstrou como o Estado utilizou de diversas formas de poder, se valendo de uma posição centralizadora na gestão de recursos hídricos em situações de crise. É imperioso buscar uma nova institucionalidade que permita uma devolutiva de poder para escala mais adequada. O esvaziamento dos comitês de bacia uma vez que são instâncias ainda com baixa capacidade de influência, dominado principalmente por atores ligados às empresas de saneamento e aparato estatal é apenas o reflexo do centralismo do poder. Uma vez que os atores sociais não conseguem vislumbrar a possibilidade de mudança nas arenas deliberativas, a tendência é de abandono destas em prol de outras estratégias.

A forma como os atores e organizações enquadram os problemas e situações reflete nas ações propostas para soluções de seus problemas. Conforme visto, as instituições, cultura e modelos mentais possuem influência significativa nos processos tomada de decisão. A relativa homogeneidade dos gestores hídricos em função da sua formação e atuação profissional possibilita uma menor flexibilidade em relação ao que é

considerado solução ou não. A legitimidade epistêmica possuiu uma grande influência no modo como as narrativas foram sendo construídas ao longo do tempo.

As soluções do lado da demanda ainda são ínfimas se comparadas às experiências internacionais. Obviamente há uma situação de ganha-ganha quando se propõe a expansão da oferta hídrica através de novas fontes de água. Tanto a empresa de saneamento que vai possuir mais e ganham as empresas que vão construir esses projetos, sem contar a visibilidade e política de obras de infraestrutura. Obras de saneamento e de gestão de demanda não possuem a mesma visibilidade de obras de infraestrutura como represas para novos sistemas de abastecimento. As experiências de outros países demonstram a impossibilidade de continuação desse modelo principalmente pelo aumento da complexidade da questão ao se incluir cada vez mais territórios adjacentes a bacia. Sendo assim, as soluções buscando a eficiência hídrica são muito mais eficientes e possuem custo benefício maior. No entanto como o cálculo das soluções apresentadas durante a crise hídrica é extremamente limitado, desconsiderando o real custo destas obras (em termos ecológicos e sociais), tais soluções possuem menor prioridade.

Em suma, esta tese mostrou que não houve uma mudança fundamental na gestão dos recursos hídricos em São Paulo. As mudanças experimentadas e políticas foram simplesmente mudanças incrementais e de ajuste pequenos. Mesmo com a demanda da sociedade civil por mudanças mais profundas e drásticas devido à assimetria de poder e centralismo das decisões no poder do estado ainda não foi possível.

## 8 Referências bibliográficas

- ABERS, R. N. Água e política: atores, instituições e poder nos organismos colegiados de bacia hidrográfica no Brasil. Annablume, São Paulo, 2010.
- ABERS, R. N., & KECK, M. Muddy waters: The political construction of deliberative river basin governance in Brazil. *International Journal of Urban and Regional Research*, 30(3), 601–622, 2006.
- ABERS, R., KECK, M. E. Practical authority: agency and institutional change in Brazilian water politics. Oxford University Press, New York (NY), 2013.
- ADGER, N. W., NEIL, W.. Social capital, collective action, and adaptation to climate change. *Economic Geography* 79(4), 200.
- Agência Nacional das Águas (ANA). Comunicados Conjuntos ANA/ DAEE, 2017.
- Agência Nacional de Águas (ANA). Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água. Brasília: ANA, 2010.
- Agência Nacional de Águas (ANA). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília – DF, 2013.
- Agência Nacional de Águas (ANA).. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2012. Ed. Especial. Brasília: ANA. 2012.
- ALIGICA, P. D.; TARKO, V. Polycentricity : From Polanyi to Ostrom , and Beyond. v. 25, n. 2, p. 237–262, 2012.
- AUTORIZAÇÃO para licenciamento da obra do Rio Itapanhaú é revogada. G1 Santos. Santos, 27 jan. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/autorizacao-para-licenciamento-da-obra-do-rio-itapanhau-e-revogada.ghtml>. Acesso em 27 jan. 2018.
- ANA; DAEE. Resolução Conjunta ANA/DAEE Nº 120 de 10 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a criação do grupo técnico de assessoramento para a gestão do Sistema Cantareira no atual período de crise de escassez de chuvas e aflúncias. 2014.
- ANDERSSON, K. P.; OSTROM, E. Analyzing decentralized resource regimes from a polycentric perspective. *Policy Sciences*, v. 41, n. 1, p. 71–93, 2008.
- Assad et al (2015)
- Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP). **Emenda Constitucional para tornar Sabesp 100% pública**. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=362137>>. Acesso em: 10 mar. 2017
- Bakker, K. Neoliberalizing Nature? Market Environmentalism in Water Supply in England and Wales *Annals of the Association of American Geographers*. Anais...2005

- BAKKER, K. Privatizing Water, Producing Scarcity: The Yorkshire Drought of 1995\*. *Economic Geography*, v. 76, n. 1, p. 4–27, 2000.
- Bakker, K. Privatizing water: governance failure and the world's urban water crisis. Cornell University Press, 2010.
- Bakker, K. The “Commons ” Versus the “commodity”: alter-globalization, Anti-privatization and the Human Right to Water in the Global South. *Antipode*, v. 39, n. 3, p. 430–455, 2007.
- Bakker, Karen. “Water Security: Research Challenges and Opportunities.” *Science* 337: 914–15, 2012.
- BANDARAGODA, D. J. A Framework for Institutional Analysis for Water Resources Management in a River Basin Context. Colombo, Sri Lanka: [s.n.].
- Bernstein, S. & Cashore, B. (2004) Non-state global governance: Is forest certification a legitimate alternative to a global forest convention? in: J. J. Kirton & M. J. Trebilcock (Eds) *Hard Choices, Soft Law: Voluntary Standards in Global Trade, Environment and Social Governance*, pp. 33–63 (Aldershot, UK: Ashgate).
- BEVERIDGE, R.; NAUMANN, M. Global norms, local contestation: Privatisation and de/politicisation in Berlin. *Policy and politics*, v. 42, n. 2, p. 275–291, 2014.
- BOIN, A.; 'T HART, P.; MCCONNELL, A. Crisis exploitation: Political and policy impacts of framing contests. *Journal of European Public Policy*, v. 16, n. 1, p. 81–106, 2009.
- Boin, Arjen, Paul 't Hart, and Allan McConnell. “Crisis Exploitation: Political and Policy Impacts of Framing Contests.” *Journal of European Public Policy* 16(1): 81–106, 2009.
- BRANNSTROM, C. Decentralising water resource management in Brazil. *The European Journal of Development Research*, v. 16, n. 1, p. 214–234, 2004.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.
- BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997.
- BRISBOIS, M. C.; LOË, R. C. DE. Power in Collaborative Approaches to Governance for Water: A Systematic Review. *Society & Natural Resources*, v. 29, n. 7, p. 775–790, 2016.
- Bromley, D. The ideology of efficiency: searching for theory of policy analysis. *Journal of Environmental Economics and Management* 19, 86–107, 1990.
- Bromley, D.W. Property relations and economic development: the other land reform. *World Development* 17, 867–877, 1989.
- CAMPOS, V. N. O.Estruturação e implantação da gestão compartilhada das águas: o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. In: Jacobi, P. R. Atores e processos na governança da água no estado de São Paulo. Annablume, São Paulo (SP), 2009.

- Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED). Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2014. Banco Mundial Florianópolis: CEPED UFSC, 2016
- CHALLENGED, S. Introduction to the Special Feature : Adaptive Management – Scientifically Sound , Socially Challenged ? Ecology & Society, v. 3, n. 1, 1999.
- CHIODI, R. E.; PUGA, B. P.; SARCINELLI, O. Análise Institucional do Mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais: o Projeto Conservador das Águas em Extrema – MG. Revista de Políticas Públicas, v. 17, n. 1, p. 37–47, 2014.
- COOK, C.; BAKKER, K. Water security: Debating an emerging paradigm. Global Environmental Change, v. 22, n. 1, p. 94–102, 2012.
- COOPER, B.; CRASE, L. Governing water service provision: Lessons from Australia. Utilities Policy, v. 43, p. 42–47, 2016.
- COSENS, B.; WILLIAMS, M. K. Resilience and Water Governance : Adaptive Governance in the Columbia. Ecology and Society, v. 17, n. 4, p. 3, 2012.
- COSTANZA, R. What is ecological economics? Ecological Economics, v. 1, n. 1, 1989.
- Costanza, R., Low, B. S., Ostrom, E., Wilson, J. Institutions, ecosystems, and sustainability. Lewis, Boca Raton, Florida, USA, 2001.
- COUTINHO RM, KRAENKEL RA, PRADO PI. Catastrophic Regime Shift in Water Reservoirs and São Paulo Water Supply Crisis. PLoS ONE 10(9), 2015
- DAEE. Macrometropole: Executive Summary-Director Plan for Utilization of Water Resources in the Megacity of Sao Paulo. Department of Water and Electric Energy (DAEE), Secretary for Planning and Regional Development, Secretary of Environment, Secretary of Sanitation and Water Resources. Government of the State of Sao Paulo, Brasil, 2013.
- DEQUECH, D. The Institutions of Economics: a first approximation. Journal of Economic Issues, v. XLVIII, n. 2, p. 1–10, 2014.
- EAKIN, H.; LEMOS, M. C. Institutions and change: The challenge of building adaptive capacity in Latin America. Global Environmental Change, v. 20, n. 1, p. 1–3, 2010.
- ENGLE, N. L. et al. Integrated and adaptive management of water resources: Tensions, legacies, and the next best thing. Ecology and Society, v. 16, n. 1, 2011.
- ESPEY, M.; ESPEY, J.; SHAW, W. D. Price elasticity of residential demand for water: A meta-analysis. Water Resour. Res., v. 33, n. 6, p. 1369–1374, 1997.
- FEARNSIDE, P.M. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of ‘greenhouse’ gases. Environmental Conservation 22(1), 2005: 7-19.

- Flyvberg, B. Ideal theory, real rationality: Habermas versus Foucault and Nietzsche, paper presented at the political studies associations 50th annual conference on The Challenges for Democracy in the 21st Century , LSE, 2000.
- FOLKE, C. et al. Adaptive Governance of Social-Ecological Systems. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 30, n. 1, p. 441–473, 2005.
- Folke, C. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 253–267, 2006.
- Folke, C., Hahn, T., Olson, P., & Norberg, J. (2005) Adaptive governance of social-ecological systems, *The Annual Review of Environment and Resources*, 30, pp. 8.1–8.33.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) FAOSTAT. Disponível em <http://faostat.fao.org> Acesso em 22/03/2017.
- FORMIGA-JOHNSSON, R. M.; KUMLER, L.; CARMEN, M. The politics of bulk water pricing in Brazil : lessons from the Paraíba do Sul basin. p. 1–32, 2006.
- Formiga-Johnsson, R.M. & Kemper, K.E. (2005a). Institutional and Policy Analysis of River Basin Management in the Alto-Tiete River Basin, São Paulo, Brazil. Policy Research Working Paper No. 3650. World Bank, Washington, DC.
- FOSTER, S.; AIT-KADI, M. Integrated Water Resources Management (IWRM): How does groundwater fit in? *Hydrogeology Journal*, v. 20, n. 3, p. 415–418, 10 fev. 2012.
- FUNTOWICZ, S., RAVETZ, J.. Emerging Complex Systems, *Futures* 26(6), pp: 568-582, 1994.
- GAVENTA, J. Finding the Spaces for Changes: A Power Analysis. *IDS Bulletin*, v. 37, n. 6, p. 23–33, 2006.
- Geldof, G. D.. "Adaptive Water Management - Integrated Water Management on the Edge of Chaos." *Water Science and Technology* 32(1): 7-13, 1995.
- GETIRANA, A. C. V. Extreme water deficit in Brazil detected from space. *Journal of Hydrometeorology*, p. 151027111832005, 2015.
- Girardi, G. Estado descarta parecer contrário e quer transposição de rio em área preservada. *O Estado de São Paulo*. 21 jul. 2016. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/estado-descarta-parecer-contrario-e-quer-transposicao-de-rio-em-area-de-mata-atlantica/>>. Acesso em 12 novembro de 2017.
- Gleick, P. Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century. *Science* 302, 1524–1528, 2003.

- Gleick, P. H. *Global Freshwater Resources : Soft-Path Solutions for the 21st Century*, 1524, 2014.
- Global Water Partnership (GWP). *Integrated water resources management*. Stockholm: Technical Advisory Committee Background Papers, No. 4, 2000.
- GOTTEMS, Leila Bernarda Donato; PIRES, Maria Raquel Gomes Maia; CALMON, Paulo Carlos Du Pin and ALVES, Elioenai Dornelles. O modelo dos múltiplos fluxos de Kingdon na análise de políticas de saúde: aplicabilidades, contribuições e limites. *Saude soc.* [online], vol.22, n.2 , pp.511-520, 2013.
- GREGORY, R.; FAILING, L.; HIGGINS, P. Adaptive management and environmental decision making: A case study application to water use planning. *Ecological Economics*, v. 58, n. 2, p. 434–447, 2006.
- GREY, D.; SADOFF, C. W. Sink or Swim? Water security for growth and development. *Water Policy*, v. 9, n. 6, p. 545–571, 2007.
- GRIFFIN, R. C. *Water resource economics: the analysis of scarcity, policies, and projects*. MIT Press, 2006.
- GROLLEAU, G.; MCCANN, L. M. J. Designing watershed programs to pay farmers for water quality services : Case studies of Munich and New York City ☆. *Ecological Economics*, v. 76, p. 87–94, 2012.
- Gupta, J. Driving forcen in global freshwater governance. In: Huitema, D., Meijerink, S. *Water policy entrepreneurs: a research compation to water transitions around the globe*. IWA Publishing, Northampton (MA), 2009.
- GUPTA, J. et al. The Adaptive Capacity Wheel: A method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society. *Environmental Science and Policy*, v. 13, n. 6, p. 459–471, 2010.
- Gutiérrez, R. A. Governo municipal e gestão de bacia hidrográfica no Brasil. In: ABERS, R. N. *Água e política: atores, instituições e poder nos organismos colegiados de bacia hidrográfica no Brasil*. Annablume, São Paulo, 2010.
- Hajer, M. J. A decade of discourse analysis of environmental politics: Achievements, challenges, perspectives. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 7(3), 175–1884, 2005.
- HALL, D.; LOBINA, E.; MOTTE, R. Public resistance to privatisation in water and energy. *Development in Practice*, v. 15, n. 3, p. 286–301, 2005.
- HALL, P. Policy paradigms, social learning, and the State: the case of economic policymaking in Britain. *Comparative Politics*, v. 25, n. 3, p. 275–296, 1993.
- Hargrove, R. *Masterful Coaching*. Revised Edition. Jossey-Bass/Pfeiffer, Wiley, USA, 2002



- HERTZ, T.; SCHLÜTER, M. The SES-Framework as boundary object to address theory orientation in social–ecological system research: The SES-TheOr approach. *Ecological Economics*, v. 116, p. 12–24, 2015.
- Hill, M. *Climate change and water governance: adaptive capacity in Chile and Switzerland*. Springer, Heidelberg, 2013.
- Hill, M., Nathan, C. *Adaptive Capacity of Water Governance Arrangements : A Comparative Study of Barriers and Opportunities in Swiss and US States*. *Regional Environmental Change*, 2013.
- HILL, M.; NATHAN, C. Adaptive capacity of water governance arrangements : a comparative study of barriers and opportunities in Swiss and US states. *Regional Environmental Change*, 2013.
- HODGSON, G. M. What are institutions? *Journal of Economic Issues*, v. XL, n. 1, p. 1–25, 2006.
- Holling, C. S. *Adaptive environmental assessment and management*. Wiley, Chichester, UK, 1978.
- Huitema, D., Meijerink, S. *Water policy entrepreneurs: a research compation to water transitions around the globe*. IWA Publishing, Northampton (MA), 2009.
- HUNTJENS, P. et al. Adaptive water management and policy learning in a changing climate: A formal comparative analysis of eight water management regimes in Europe, Africa and Asia. *Environmental Policy and Governance*, v. 21, n. 3, p. 145–163, 2011.
- Huntjens, P., Pahl-Wostl, C., Rihoux, B., Schläter, M., Flachner, Z., Neto, S., Koskova, R., Dickens, C., and Nabide Kiti, I.: Adaptive water management and policy learning in a changing climate: a formal comparative analysis of eight water management regimes in Europe, Africa and Asia, *Environ. Policy Govern.*, 21, 145– 163, 2011.
- HUNTJENS, P.; PAHL-WOSTL, C.; GRIN, J. Climate change adaptation in European river basins. *Regional Environmental Change*, v. 10, n. 4, p. 263–284, 2010.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Perfil dos municípios brasileiros: 2017*. Rio de Janeiro, 2018.
- INGRAM, H. M. et al. Guidelines for Improved Institutional Analysis in Water Resources Planning. *Water Resources Research*, v. 20, n. 3, p. 323–334, 1984.
- Ingram, H., Lejano, R. Transitions: transending multiple ways of knowing water resources in the United States. In: Huitema, D., Meijerink, S. *Water policy entrepreneurs: a research compation to water transitions around the globe*. IWA Publishing, Northampton (MA), 2009.
- INNES, J. E. et al. Collaborative Governance in the CALFED Program: Adaptive Policy Making for California Water. p. 1–58, 2006.

- Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPE). Atlas dos serviços ambientais do Sistema Cantareira. Disponível em [http://blog.ipe.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Atlas\\_Sistema\\_Cantareira.pdf](http://blog.ipe.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Atlas_Sistema_Cantareira.pdf) Acesso em 15/04/2017.
- Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS). 2015. Crise hídrica e a mídia: Governança e gestão hídrica à luz da imprensa no estado de São Paulo. Disponível em: [http://ids-ecostage.s3.amazonaws.com/media/Metodologia\\_da\\_pesquisa\\_-\\_Crise\\_h%C3%ADrica\\_e\\_a\\_m%C3%ADdia\\_infogr%C3%A1fico\\_est%C3%A1tico.pdf](http://ids-ecostage.s3.amazonaws.com/media/Metodologia_da_pesquisa_-_Crise_h%C3%ADrica_e_a_m%C3%ADdia_infogr%C3%A1fico_est%C3%A1tico.pdf) Acesso em: 02/10/2017
- IPCC. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. In: Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R., White, L.L. (Eds.), Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental, 2014.
- IPCC. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. In: Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M., Midgley, P.M. (Eds.), A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK/New York, NY, USA, 582 pp, 2012.
- Jacobi, P. R. Atores e processos na governança da água no estado de São Paulo. Anablume, São Paulo (SP), 2009.
- Jacobi, P. R. Governança da água no Brasil. In: RIBEIRO, W.C. (Org.). Governança da água no Brasil: uma visão interdisciplinar. São Paulo: Anablume; FAPESP; CNPq, 2009. p. 35 – 59.
- JACOBI, P.R. CIBIM, J. e LEÃO, R. de S. Crise hidrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. Estudos Avancados. 29 84, May/Aug 2015.
- JEWITT, G. Can Integrated Water Resources Management sustain the provision of ecosystem goods and services ? Physics and chemistry of the Earth, v. 27, p. 887–895, 2002.
- JOHNSON, B. L. The role of adaptive management as an operational approach for resource management agencies. Ecology & Society, v. 3, n. 2, p. Art. 8, 1999.
- JOHSSON, R. M. F.; KEMPER, K. E. Institutional and Policy Analysis of River Basin Management: World Bank Policy Research Working Paper. [s.l: s.n.].
- Kingdon, J. (1984), Agendas, Alternatives and Public Policies, Boston, MA: Little Brown.

- Kingdon, J. W. *Agendas, alternatives, and public policies*. Harper Collins, New York, New York, USA, 1995
- Kingdon, J.W. (1995), *Agendas, Alternatives and Public Policies*, 2nd edn, New York: HarperCollins.
- KIRCHHOFF, C. J.; LEMOS, M. C.; ENGLE, N. L. What influences climate information use in water management? The role of boundary organizations and governance regimes in Brazil and the U.S. *Environmental Science and Policy*, v. 26, p. 6–18, 2013.
- Krasner, S.D. *International Regimes*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1983.
- KRYSANOVA, V. et al. Practices and Lessons Learned in Coping with Climatic Hazards at the River-Basin Scale: Floods and Droughts. *Ecology and Society*, v. 13, n. 2, 2008.
- Kuhn, T. *A estrutura das revoluções científicas* (1970)
- LACH, D.; RAYNER, S.; INGRAM, H. Taming the waters: strategies to domesticate the wicked problems of water resource management. *International Journal of Water*, v. 3, n. 1, p. 1, 2005.
- Lemo, M. C. Advancing metrics: models for understanding adaptive capacity and water security. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 21, p. 52–57, 2016.
- LEMOS, M. C. et al. Informação técnica e gestão participativa de bacias hidrográficas no Brasil. In: ABERS, R. N. (Org.). *Água e Política: atores, instituições e poder nos organismos colegiados de bacia hidrográfica no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2010, p. 189-210
- LEMOS, M. C. Usable climate knowledge for adaptive and co-managed water governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 12, p. 48–52, 2015.
- LEMOS, M. C.; ROOD, R. B. Climate projections and their impact on policy and practice. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 1, n. 5, p. 670–682, 2010.
- Lemos, M. C.. The politics of pollution control in Brazil: state actors and social movements cleaning up Cubatão. *World Development*, 26 (1), 75–87, 1998.
- LOON, A. F. VAN et al. Drought in the Anthropocene. *Nature Publishing Group*, v. 9, n. 2, p. 89–91, 2016.
- Lukes, S. *Power: A radical view* (2nd ed.). Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2005.
- MARCHI, B. DE et al. Combining participative and institutional approaches with multicriteria evaluation. An empirical study for water issues in Troina, Sicily. *Ecological Economics*, v. 34, n. 2, p. 267–282, 2000.
- Medema, W., B. S. McIntosh, and P. J. Jeffrey. From premise to practice: a critical assessment of integrated water resources management and adaptive management approaches in the water sector. *Ecology and Society* 13(2): 29, 2008.

- MEDEMA, W.; MCINTOSH, B. S. B. S.; JEFFREY, P. J. P. From Premise to Practice : a Critical Assessment of Integrated Water Resources Management and Adaptive Management Approaches in the Water Sector. *Ecology And Society*, v. 13, n. 2, p. 29, 2008.
- Meijering, S., Huitema, D. Understanding and managing water policy transitions: a policy science perspective. In: Huitema, D., Meijerink, S. *Water policy entrepreneurs: a research companion to water transitions around the globe*. IWA Publishing, Northampton (MA), 2009.
- Meijerink, S., Huitema, D. *Water policy entrepreneurs: a research companion to water transitions around the globe*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, 2009.
- Mekonnen M. M, Hoekstra A. Y. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*(February):1-7. 2016.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resource Institute, Washington D.C., 2005.
- Morrison, T. H., Adger, W. N., Brown, K., Lemos, M. C., Huitema, D., Hughes, T. P. Mitigation and adaptation in polycentric systems: sources of power in the pursuit of collective goals. *WIREs Climate Change*, v. 8, 2017.
- MURADIAN, R.; CARDENAS, J. C. From market failures to collective action dilemmas: Reframing environmental governance challenges in Latin America and beyond. *Ecological Economics*, v. 120, p. 358–365, 2015.
- MURADIAN, R.; RIVAL, L. Between markets and hierarchies: The challenge of governing ecosystem services. *Ecosystem Services*, v. 1, n. 1, p. 93–100, jul. 2012.
- NIJKRAKE, J. *Does Framing a Crisis to Your Stakeholders Matter ?* [s.l.] University of Twente, 2013.
- Nijkrake, J. *Does framing a crisis to your stakeholders matter?* Master Thesis in Communication Science. University of Twente, 2013.
- NOBRE, C. A. et al. Some Characteristics and Impacts of the Drought and Water Crisis in Southeastern Brazil during 2014 and 2015. *Journal of Water Resource and Protection*, v. 8, n. February, p. 252–262, 2016.
- NOBRE, C.A., MARENGO, J.A., SELUCHI, M.E., CUARTAS, L.A. and ALVES, L.M. Some Characteristics and Impacts of the Drought and Water Crisis in Southeastern Brazil during 2014 and 2015. *Journal of Water Resource and Protection*, 8, 252-262, 2016.
- North, D. (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance* (Cambridge: Cambridge University Press).

- OECD (2009). Margin Squeeze. Competition Law and Policy OECD. Disponível em <http://www.oecd.org/regreform/sectors/46048803.pdf>. Acesso em 12/10/2016.
- OECD (2015), Governança dos Recursos Hídricos no Brasil, OECD Publishing, Paris.
- OECD. Water Resources Governance in Brazil. Paris: OECD Publishing, 2015.
- Olsson, P., Folke, C., Berkes, F. Adaptive Co-management for Building Resilience in Social-Ecological Systems. *Environmental Management* 34, 1: 75-90, 2004.
- ONGARO, E. Multi-Level Governance: the missing linkages. Emerald, 2015.
- Ostrom, E. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. New York: Cambridge, 1990.
- Ostrom, E. Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environ. Change* 20 (4) 550–557, 2010.
- Ostrom, E. *Understanding Institutional Diversity*. Princeton University Press, New Jersey, 2005.
- Ostrom, V., Tiebout, C.H., Warren, R. The organization of government in metropolitan areas: a theoretical inquiry. *American Political Science Review* 55, 831–842, 1961.
- Pagan, O., Crase. L. Does adaptive management deliver in the Australian water sector? Invited paper in Proceedings of the 48th annual conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, 11–13 February 2004, Melbourne, Victoria. (online) Disponível em: <http://cr es.anu.edu.au/people/pagan/aares2004-pagan.pdf/>. Acesso em: 12/07/2016.
- Pahl-wostl C, Knieper C. The capacity of water governance to deal with the climate change adaptation challenge : Using fuzzy set Qualitative Comparative Analysis to distinguish between polycentric , fragmented and centralized regimes. *Global Environmental Change*. 2014.
- PAHL-WOSTL, C. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, v. 19, n. 3, p. 354–365, 2009.
- PAHL-WOSTL, C. et al. From applying panaceas to mastering complexity: toward adaptive water governance in river basins. *Environmental science & policy* 23, (24-34), 2012.
- Pahl-Wostl, C., J. Gupta, and D. Petry. 2008. Governance and the global water system: A theoretical exploration. *Global Govern.* 14:419–435.
- Pahl-Wostl, C., Kranz, N. “Water Governance in Times of Change.” *Environmental Science & Policy* 13 (7): 567–70, 2010.
- PAHL-WOSTL, C.; KNIEPER, C. The capacity of water governance to deal with the climate change adaptation challenge : Using fuzzy set Qualitative Comparative Analysis to

- distinguish between polycentric , fragmented and centralized regimes. *Global Environmental Change*, v. 29, p. 139–154, 2014.
- PAHL-WOSTL, C.; PALMER, M.; RICHARDS, K. Enhancing water security for the benefits of humans and nature-the role of governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 5, n. 6, p. 676–684, 2013.
- POIRIER, B. A.; LOË, R. C. DE. Analyzing Water Institutions in the 21st Century: Guidelines for Water Researchers and Professionals. *Journal of Natural Resources Policy Research*, v. 2, n. January 2015, p. 229–244, 2010.
- Polanyi, M. *The Logic of Liberty*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1951.
- POUPEAU, F. Défis et conflits de la remunicipalisation de L'eau: L'exemple de la concession de La Paz-El Alto, Bolivia. *Revue Tiers Monde*<sup>2</sup>, v. 2, n. 2, p. 407–418, 2010.
- RAADGEVER, G. T.; MOSTERT, E. Transboundary River Basin Managment - State-of-the-art review on transboundary regimes and information management in the context of adaptive management. *NeWater Report Series No. 10*. [s.l: s.n.].
- RIBEIRO, W.C. Impasses da governança da água no Brasil. In: \_\_\_\_\_(Org.). *Governança da água no Brasil: uma visão interdisciplinar*. São Paulo: Anablume; FAPESP; CNPq, 2009. p. 111 – 133.
- RODRIGUES, C.; VILLELA, F. N. J. Disponibilidade e escassez de água na Grande São Paulo. Elementos-chave para se compreender a origem da atual crise de abastecimento. *GEOUSP: Espaço e Tempo (Online)*, v. 19, n. 3, p. 399, 2015.
- ROMEIRO, A. R. Cultural and institutional constrains on ecological learning under uncertainty. *Textos para Discussão - Unicamp*, 2002.
- Saldaña, J. *The coding manual for qualitative researchers*. Sage Publisher, London (UK), 2009.
- Saleth, M. R., Dinar, A. *The institutional economics of water: a cross-country analysis of institutions and performance*. World Bank, 2004
- SALETH, R. M.; DINAR, A. Linkages within institutional structure: an empirical analysis of water institutions. *Journal of Institutional Economics*, v. 4, n. 3, p. 375, 2008.
- SÃO PAULO. Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências, 2005.
- SCHEUFELE, D. A.; TEWKSBURY, D. Framing, agenda setting, and priming: The evolution of three media effects models. *Journal of Communication*, v. 57, n. 1, p. 9–20, 2007.

- SCHMIDT, J. J. Integrating Water Management in the Anthropocene. *Society & Natural Resources*, v. 26, n. 1, p. 105–112, 2012.
- SCHOEMAN, J.; ALLAN, C.; FINLAYSON, C. M. A new paradigm for water? A comparative review of integrated, adaptive and ecosystem-based water management in the Anthropocene. *International Journal of Water Resources Development*, v. 627, n. May 2014, p. 1–14, 2014.
- Scott, W. R. *Institutions and Organizations*. Sage, London, 1995.
- Semetko, H. A., & Valkenburg, P. M. Framing European Politics: A Content Analysis of Press and Television News. *Journal of Communication*, 93-109, 2010.
- Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA). Requerimento de instauração de inquérito administrativo para apuração de infrações a ordem econômica. Disponível em <http://institucional.madronalaw.com.br/SEICADE%20-%2000365362%20-%20Nota%20Tecnica.pdf> Acesso em 22/10/2017.
- SIVAPALAN, M. et al. Socio-hydrology: Use-inspired water sustainability science for the Anthropocene. *Earth's Future*, v. 2, n. 4, p. 225–230, abr. 2014.
- SPORL, A.; SEABRA, O. C. L. A Lei de proteção aos mananciais versus a prática social de ocupação na bacia do Guarapiranga. *Revista do Departamento de Geografia* no. 11, 1997.
- SRINIVASAN, V. et al. The nature and causes of the global water crisis: Syndromes from a meta-analysis of coupled human-water studies. *Water Resources Research*, v. 48, n. 10, p. n/a-n/a, 2012.
- UNDP. *Governance for Sustainable Human Development*. United Nations Development Programme, 1997.
- VACCARO, I.; SMITH, E. A.; ASWANI, S. *Environmental Social Science: Methods and Research Design*. [s.l.] Cambridge University Press, 2010.
- Valkenburg, P. M., Semetko, H. A., & de Vreese, C. H. The Effects of News Frames on Readers' Thoughts and Recall. *Communication Research*, 26(5), 550-569, 1999.
- Vatn, A. *Institutions and the Environment* (Northampton, UK: Edward Elgar), 2005.
- VATN, A. *Institutions and the environment*. [s.l.] Edward Elgar, 2005.
- VÖRÖSMARTY, C. J.; PAHL-WOSTL, C.; BHADURI, A. Water in the anthropocene: New perspectives for global sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 5, n. 6, p. 535–538, 2013.
- Walters, C. J., Green, R. Valuation of experimental management options for ecological systems. *Journal of Wildlife Management* 61:987– 1006, 1997.

WHATELY, M. (org). Quem cuida da água? Governança da água doce: a moldura jurídico-institucional nacional, 2016.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. 67p.

World Economic Forum, Global Risks 2015, 10<sup>th</sup> Edition (World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2015)

World Health Organization (WHO). *Investing in Water & Sanitation: Increasing Access, Reducing Inequalities*, 2014.

Young, O.R. The Institutional Dimension of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.



## 9 ANEXOS

Lista dos entrevistados.

<b>Ator</b>	<b>Nível</b>	<b>Tipo</b>	<b>Dados</b>	<b>Entrevistados</b>
ANA	Federal	Agência reguladora	Dados primários, relatórios, estudos, Audiências públicas, entrevistas para imprensa, eventos, reuniões	2
DAEE	Estadual	Autarquia estadual	Dados primários, relatórios, estudos, entrevistas para imprensa, eventos, reuniões	1
SABESP	Estadual	Empresa mista	Dados primários, relatórios, estudos, entrevistas para imprensa, eventos, reuniões	2
Ministério Público Federal	Federal	Poder Judiciário	Ações civil pública, Inquéritos, Documentos, Entrevistas para imprensa	1
Ministério Público Estadual	Estadual	Poder Judiciário	Ações civil pública, Inquéritos, Documentos, Entrevistas para imprensa	2
Coletivo Luta pela Água	Nacional	Movimento Social / Coalizão	Documentos, relatórios, estudos, reuniões, atos, entrevistas para imprensa	2
Aliança pela água	Nacional	Coalizão de ONGs	Documentos, relatórios, estudos, reuniões, eventos, entrevistas para imprensa	2
Consórcio PCJ	Regional	Consórcio público-privado	Atas, Documentos, Relatórios, Grupos de trabalho, Câmaras técnicas, reuniões, entrevistas para imprensa	2
Comitê PCJ	Regional	Comitê de Bacias	Atas, Documentos, Relatórios, Moções, Planos de Bacia, Grupos de trabalho, Câmaras técnicas, plenárias, entrevistas para imprensa	2
Comitê Alto Tietê	Regional	Comitê de Bacias	Atas, Documentos, Relatórios, Moções, Planos de Bacia, Grupos de trabalho, Câmaras técnicas, plenárias, entrevistas p/ imprensa	2
Prefeituras / Câmaras municipais	Municipal	Executivo legislativo municipal	Audiências públicas, Projetos de Lei, Leis, Comissões Parlamentares, Frentes parlamentares	3

Agência Reguladora ARSESP	Estadual	Agência reguladora	Estudos, dados e relatórios	Participação debates
Assembleia Legislativa de SP	Estadual	Legislativo estadual	Audiências públicas, Projetos de Lei, Leis, Comissões Parlamentares, Frentes parlamentares	2