



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

CHRISTIAN RICARDO RIBEIRO

DAS METRÓPOLES SEDENTAS À
HIDROMEGARREGIÃO RIO DE JANEIRO–SÃO PAULO:
a construção de uma escala regional de gestão das águas?

Rio de Janeiro

2018

CHRISTIAN RICARDO RIBEIRO

**DAS METRÓPOLES SEDENTAS À
HIDROMEGARREGIÃO RIO DE JANEIRO–SÃO PAULO:
a construção de uma escala regional de gestão das águas?**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gisela Aquino Pires do Rio.

Rio de Janeiro

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

R484m Ribeiro, Christian Ricardo
Das metrópoles sedentas à Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo:
a construção de uma escala regional de gestão das águas? / Christian Ricardo
Ribeiro. – Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.
275 f. : il.

Orientadora: Gisela Aquino Pires do Rio.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de
Ciências Matemáticas e da Natureza, Instituto de Geociências, Programa de
Pós-Graduação em Geografia, 2018.

Referências bibliográficas: f.230-253.

1. Crise de abastecimento de água. 2. Escala regional. 3.
Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo. 4. Redes técnicas de
infraestrutura. 5. Superfícies de regulação. I. Pires do Rio, Gisela Aquino. II.
Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Matemáticas e da
Natureza. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em
Geografia. III. Título.

CHRISTIAN RICARDO RIBEIRO

DAS METRÓPOLES SEDENTAS
À HIDROMEGARREGIÃO RIO DE JANEIRO–SÃO PAULO:
a construção de uma escala regional de gestão das águas?

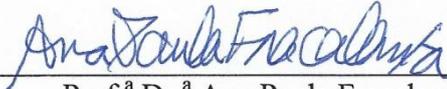
Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

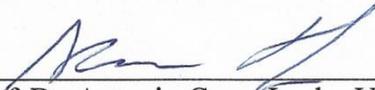
Aprovada em: 29 de agosto de 2018.


Prof.^a Dr.^a Gisela Aquino Pires do Rio – Orientadora – PPGG/UFRJ


Prof.^a Dr.^a Maria Célia Nunes Coelho – PPGG/UFRJ


Prof.^a Dr.^a Maria Naíse de Oliveira Peixoto – PPGG/UFRJ


Prof.^a Dr.^a Ana Paula Fracalanza – USP


Prof. Dr. Antonio Cezar Leal – UNESP

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Luiz Fernando e Iolanda.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, especialmente aos meus pais, Luiz Fernando e Iolanda, pelo exemplo de vida e por todo o apoio recebido até aqui;

Aos amigos que permaneceram e aos amigos que chegaram... Ainda que sem citar os nomes, espero que vocês se reconheçam nessas palavras e saibam como enchem de significado a minha existência e trazem leveza a cada um dos meus dias;

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Gisela Aquino Pires do Rio, pela orientação dedicada e rigorosa e por me proporcionar uma profunda, autêntica e enriquecedora experiência formativa durante todo o período de realização do curso de doutorado;

Aos colegas do PPGG-UFRJ, especialmente ao Rafael Zilio Fernandes, à Patrícia Gomes da Silveira e ao Thiago Adriano Machado, com quem tive a oportunidade de conviver mais de perto e compartilhar muitas idéias e experiências sobre a Geografia, a vida acadêmica e a pesquisa científica;

Aos professores do PPGG-UFRJ, pela valiosa contribuição oferecida à minha formação acadêmica por meio das aulas, dos seminários, das palestras, dos trabalhos de campo e das conversas informais. Agradeço especialmente à Prof.^a Dr.^a Maria Célia Nunes Coelho e à Prof.^a Dr.^a Maria Naíse de Oliveira Peixoto, pela participação no Exame de Qualificação Oral e na banca examinadora da tese. Também agradeço especialmente à Prof.^a Dr.^a Ana Paula Fracalanza e ao Prof. Dr. Antonio Cezar Leal, igualmente pela participação na banca examinadora da tese;

Ao corpo técnico e administrativo do PPGG-UFRJ, pelo apoio prestado durante todo o período de realização do curso de doutorado;

À Melina Campos Martins, pelo apoio prestado no levantamento e na organização das matérias de jornal;

Aos entrevistados, pela disponibilidade em participar e contribuir para a realização da pesquisa;

Ao Prof. Dr. Leandro Tavares Azevedo Vieira e ao *Greenpeace Brasil*, pela cessão dos dados geográficos utilizados na elaboração do mapa de uso e cobertura da terra da Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira;

Aos meus colegas de trabalho e aos meus alunos, pelo incentivo constante e pelo aprendizado diário;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos que viabilizou o desenvolvimento da pesquisa.

“A primeira coisa que a chuva lava é a memória da seca.”

(Ditado popular nordestino)

SUMÁRIO

Índice.....	i
Lista de mapas.....	ii
Lista de figuras.....	ii
Lista de gráficos.....	iii
Lista de tabelas.....	iii
Lista de quadros.....	v
Lista de abreviaturas, siglas e símbolos.....	vi
Resumo.....	xi
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Résumé.....	xii
Introdução.....	1
Procedimentos metodológicos.....	7
Estrutura da tese.....	12
1 – As metrópoles e as águas: os espaços de manifestação da conjuntura de crise.....	15
2 – As metrópoles têm sede: a expansão dos sistemas técnicos e a conquista das águas.....	77
3 – Entre bacias, malhas e redes: os atores da gestão das águas das metrópoles.....	124
4 – A extensão espacial da crise: expressão de uma nova escala de gestão das águas?.....	208
Considerações finais.....	226
Referências bibliográficas.....	230
Anexos.....	254

ÍNDICE

Introdução.....	1
Procedimentos metodológicos	7
Estrutura da tese	12
1 – As metrópoles e as águas: os espaços de manifestação da conjuntura de crise.....	15
1.1 – Rio de Janeiro e São Paulo: as metrópoles sedentas	15
1.2 – Da “crise hídrica” à crise de abastecimento de água: entre a escassez e a gestão	31
1.3 – A dimensão natural da crise: a variabilidade climática e hidrológica.....	38
1.4 – Os antecedentes da crise: a degradação ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais... 45	45
1.4.1 – Paraíba do Sul e Guandu: uso e cobertura da terra e poluição da água.....	49
1.4.2 – Cantareira e Guarapiranga–Billings: uso e cobertura da terra e poluição da água.....	64
2 – As metrópoles têm sede: a expansão dos sistemas técnicos e a conquista das águas	77
2.1 – A dependência hídrica e os sistemas de abastecimento de água da metrópole carioca	77
2.2 – A situação do abastecimento de água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	90
2.3 – A integração hídrica e os sistemas de abastecimento de água da metrópole paulistana.....	98
2.4 – A situação do abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo.....	115
3 – Entre bacias, malhas e redes: os atores da gestão das águas das metrópoles.....	124
3.1 – As superfícies de regulação e os atores da gestão das águas	126
3.1.1 – Os atores da gestão das águas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	126
3.1.2 – A atuação da CEDAE na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	141
3.1.3 – Os atores da gestão das águas da Região Metropolitana de São Paulo.....	152
3.1.4 – A atuação da SABESP na Região Metropolitana de São Paulo.....	164
3.2 – A gestão da crise: expressão das lacunas do modelo de gestão das águas.....	175
3.2.1 – A gestão da crise na área de influência do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul...177	177
3.2.2 – A gestão da crise na área de influência do Sistema Cantareira	190
4 – A extensão espacial da crise: expressão de uma nova escala de gestão das águas?	208
4.1 – A crise e a “solução paulista”: a transposição Paraíba do Sul–PCJ–Alto Tietê	209
4.2 – Das metrópoles sedentas à “hidromegarregião”: a escala regional de gestão das águas	219
Considerações finais.....	226
Referências bibliográficas	230
Anexos	254

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Região Metropolitana do Rio de Janeiro: população e áreas urbanizadas.....	17
Mapa 2 – Macrometrópole Paulista: unidades regionais	23
Mapa 3 – Macrometrópole Paulista: população e áreas urbanizadas.....	24
Mapa 4 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: uso e cobertura da terra	51
Mapa 5 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: localização das unidades de conservação....	53
Mapa 6 – Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira: uso e cobertura e da terra	65
Mapa 7 – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Billings e Guarapiranga e entorno: uso e cobertura da terra	71
Mapa 8 – Região Metropolitana do Rio de Janeiro: regiões hidrográficas e sistemas de abastecimento de água	79
Mapa 9 – Aproveitamento hidroelétrico do Sistema Lajes-Piraí-Paraíba do Sul: 1. ^a e 2. ^a etapas ...	85
Mapa 10 – Aproveitamento hidroelétrico do Sistema Lajes-Piraí-Paraíba do Sul: 3. ^a etapa (Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul)	87
Mapa 11 – Região Metropolitana de São Paulo: unidades de gerenciamento de recursos hídricos e sistemas de abastecimento de água	100
Mapa 12 – Regiões Metropolitanas de Campinas e de São Paulo: distribuição das unidades hidrográficas e localização do Sistema Cantareira	102
Mapa 13 – Obras hidráulicas da <i>Light and Power Company</i> na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: Sistema Guarapiranga-Billings	112
Mapa 14 – Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo: superfícies de regulação intervenientes na gestão das águas em escala regional na crise de 2014-2015	220

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Criticidade das chuvas do primeiro trimestre do ano (janeiro-março) na Região Sudeste (2012-2014).....	40
Figura 2 – Representação esquemática do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul (incluindo a transposição para o Rio Guandu)	83
Figura 3 – Representação esquemática do Sistema Cantareira (BHAT-Bacias PCJ).....	101
Figura 4 – Superfícies de regulação intervenientes na gestão de recursos hídricos no Brasil: superposição de limites	125

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Vazões naturais mensais médias afluentes ao Reservatório de Paraibuna (2013-2016).....	41
Gráfico 2 – Volumes operacional e útil do Reservatório Equivalente do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul (2010-2016)	41
Gráfico 3 – Vazões naturais mensais médias afluentes ao Reservatório Equivalente do Sistema Cantareira (2013-2016).....	42
Gráfico 4 – Volume armazenado e índices de armazenamento de água do Reservatório Equivalente do Sistema Cantareira (2010-2016)	42
Gráfico 5 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: número de unidades de conservação, por unidade da federação e por categoria do SNUC	54
Gráfico 6 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: área de unidades de conservação (ha), por unidade da federação e por categoria do SNUC	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados comparativos selecionados das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo.....	15
Tabela 2 – Dados demográficos selecionados dos municípios integrantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (1991-2010).....	18
Tabela 3 – Dados demográficos selecionados dos municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo (1991-2010).....	20
Tabela 4 – Dados demográficos selecionados das unidades regionais integrantes da Macrometrópole Paulista (1991-2010).....	26
Tabela 5 – Participação das classes de uso e cobertura da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	50
Tabela 6 – Uso e cobertura da terra em Áreas de Preservação Permanente de faixas marginais de rios e de entorno de reservatórios artificiais no Estado do Rio de Janeiro.....	57
Tabela 7 – Dados selecionados de coleta e tratamento de esgotos domésticos nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (2013).....	62
Tabela 8 – IQA _{NSF} anual médio do Rio Guandu e de seus principais afluentes em 2013 e 2014.....	63

Tabela 9 – Participação das classes de uso e cobertura da terra na Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira (2016).....	64
Tabela 10 – Uso e cobertura da terra em APPs de faixas marginais de rios, de entorno de reservatórios artificiais e de nascentes de cursos de água na Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira.....	67
Tabela 11 – Dados selecionados de coleta e tratamento de esgotos domésticos nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo (2013).....	74
Tabela 12 – Características das adutoras que compõem o Sistema Acari.....	80
Tabela 13 – Características dos reservatórios dos Complexos Hidroelétricos de Ribeirão das Lajes e Paraíba do Sul-Lajes.....	82
Tabela 14 – Características das usinas dos Complexos Hidroelétricos de Ribeirão das Lajes e Paraíba do Sul-Lajes.....	82
Tabela 15 – Vazões de referência da ETA Guandu e do Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes.....	89
Tabela 16 – Situação atual e futura dos sistemas de abastecimento de água das sedes municipais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (SEM a redução de perdas físicas).....	92
Tabela 17 – População abastecida pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	93
Tabela 18 – Características dos reservatórios do Sistema Cantareira.....	104
Tabela 19 – Demandas setoriais por água (m ³ /s) na Macrometrópole Paulista em diferentes cenários (2035).....	116
Tabela 20 – Condição dos sistemas produtores de água da RMSP (05/10/2015).....	117
Tabela 21 – Sistemas integrados e sistemas isolados de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo.....	118
Tabela 22 – Crescimento populacional e capacidade máxima de produção de água tratada na RMSP.....	119
Tabela 23 – Dados selecionados de abastecimento de água dos municípios da RMRJ (2015).....	142
Tabela 24 – Investimentos em infraestrutura de saneamento realizados pela CEDAE, por região do Estado do Rio de Janeiro, com recursos financeiros dos governos estadual e federal (2014-2016).....	148
Tabela 25 – Dados gerais do atendimento da SABESP (2016).....	164
Tabela 26 – Dados selecionados de abastecimento de água dos municípios da RMSP (2015).....	165
Tabela 27 – Plano de Investimentos da SABESP em infraestrutura de água e esgoto (2017-2021).....	168

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização, espaço de atuação e posição dos órgãos e das entidades representados pelos entrevistados em relação às regiões metropolitanas e às interligações/transposições de águas.....	11
Quadro 2 – Matriz de classificação temática das matérias jornalísticas relacionadas à conjuntura de escassez hídrica e de crise de abastecimento de água publicadas nos jornais <i>O Globo</i> e <i>Folha de São Paulo</i> no biênio 2014-2015.....	14
Quadro 3 – Características gerais das unidades regionais integrantes da Macrometrópole Paulista.....	25
Quadro 4 – Dimensões enfatizadas na bibliografia publicada (2014 a 2017) sobre a conjuntura de escassez hídrica e a situação do abastecimento de água nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo e nos espaços associados.....	34
Quadro 5 – Unidades de Conservação de Proteção Integral (federais e estaduais) da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	52
Quadro 6 – Unidades de Conservação estaduais da área da Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira.....	67
Quadro 7 – Estruturas hidráulicas integrantes dos aproveitamentos hidroelétricos dos rios Paraíba do Sul e Piraí e do Ribeirão das Lajes e estruturas hidráulicas de conexão com o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMRJ.....	82
Quadro 8 – Faixas de operação do Sistema Cantareira e limites máximos médios mensais de retirada de água pela SABESP para a RMSP na Estação Elevatória de Santa Inês.....	107
Quadro 9 – Superfícies de regulação e densidade institucional intervenientes na gestão das águas que abastecem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2014-2015).....	127
Quadro 10 – Estrutura do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).....	134
Quadro 11 – Superfícies de regulação e densidade institucional intervenientes na gestão das águas que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015).....	153
Quadro 12 – Estrutura do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ FEDERAL).....	162
Quadro 13 – Gestão da crise de 2014-2015 na área de influência do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul.....	178
Quadro 14 – Gestão da crise de 2014-2015 na área de influência do Sistema Cantareira (Alto Tietê e PCJ).....	191

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

°C – graus Celsius

Agência PCJ – Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

AGENERSA – Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

ALERJ – Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro

ALESP – Assembléia Estadual do Estado de São Paulo

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

APROMEPS – Associação dos Produtores da Margem Esquerda do Rio Paraíba do Sul

ARSESP – Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado de São Paulo

AUJ – Aglomeração Urbana de Jundiá

AUP – Aglomeração Urbana de Piracicaba

BCSC – Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira

BHAT – Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

BHRG – Bacia Hidrográfica do Rio Guandu

BHRJ – Bacia Hidrográfica do Rio Jaguari

BHRPI – Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba

BHRPS – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

BHRRILS – Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBH-AT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

CBH-BPSI – Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

CBH-Guandu – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim

CBH-MPS – Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul

CBH-PCJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

CBH-Piabanha – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

CBH-PJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Jaguari
CBH-PM – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé
CBH-PP – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna
CBH-PS – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul
CBH-RDR – Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios
CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
CEEM-RMRJ – Comitê Executivo de Estratégias Metropolitanas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
CEF – Caixa Econômica Federal
CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEPERJ – Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro
CESP – Companhia Energética de São Paulo
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Consórcio PCJ – Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
CERHI-RJ – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro
CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CISB – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico
CRH-SP – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
Comitês PCJ – Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
COMPERJ – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CSN – Companhia Siderúrgica Nacional
DAE – Departamento de Água e Esgoto
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica (São Paulo)
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EESI – Estação Elevatória de Santa Inês
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE – Empresa de Pesquisa Energética
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FABHAT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

FPIC – Função Pública de Interesse Comum

FUNDREM – Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

FUNDRHI – Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro

GEMG – Governo do Estado de Minas Gerais

GERJ – Governo do Estado do Rio de Janeiro

GESP – Governo do Estado de São Paulo

GAOPS – Grupo de Assessoramento à Operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul

GTAG-Cantareira – Grupo Técnico de Assessoramento para a Gestão do Sistema Cantareira

GTAOH – Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para atuação conjunta com o CBH-Guandu

hab. – habitantes

hm³ – hectômetro(s) cúbico(s)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INEA – Instituto Estadual do Ambiente (Rio de Janeiro)

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

km – quilômetro(s)

km² – quilômetro(s) quadrado(s)

LCE – Lei Complementar Estadual

LCF – Lei Complementar Federal

L/s – litros por segundo

L/hab.dia – litros por habitante por dia

L/hab.ano – litros por habitante por ano

n.^o/n.^{os} – número/números

m – metros(s)

m² – metro(s) quadrado(s)

m³ – metro(s) cúbico(s)

m³/hab./ano – metros cúbicos por habitante por ano

MI – Ministério da Integração Nacional

MMA – Ministério do Meio Ambiente
MME – Ministério de Minas e Energia
MMP – Macrometrópole Paulista
MPF-RJ – Ministério Público Federal no Rio de Janeiro
MPF-SP – Ministério Público Federal em São Paulo
MPSP – Ministério Público do Estado de São Paulo
MRB – Microrregião Bragantina
MRS – Microrregião de São Roque
ONG – Organização Não-Governamental
ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU – Organização das Nações Unidas
OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PAM – Plano de Ação da Macrometrópole
PCH – Pequena Central Hidroelétrica ou Pequena Central Hidrelétrica
PCJ FEDERAL – Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
PDARH-MMP – Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista
PERHI-RJ – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos
Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A.
PIB – Produto Interno Bruto
PLANGÁS – Plano de Antecipação da Produção de Gás Natural
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
PSA – Pagamento por Serviços Ambientais
REDUC – Refinaria de Duque de Caxias
REGIC – Regiões de Influência de Cidades
RH – Região Hidrográfica (Rio de Janeiro)
RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista
RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro
RMC – Região Metropolitana de Campinas
RMS – Região Metropolitana de Sorocaba
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
RMVPLN – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAMA – Saneamento Básico do Município de Mauá
SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas
SANED – Companhia de Saneamento de Diadema
SEA – Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais
SEMAE – Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes
SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
SEGRH-MG – Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais
SEGRHI-RJ – Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro
SHRPS – Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul
SIGRH-SP – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SIN – Sistema Interligado Nacional
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SRC – Sindicato Rural de Campinas
SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo
STF – Supremo Tribunal Federal
UC – Unidade de Conservação
UEL – Usina Elevatória
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (São Paulo)
UHE – Usina Hidrelétrica ou Usina Hidroelétrica
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UPGHR – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (Minas Gerais)
URB – Unidade Regional Bragantina
USP – Universidade de São Paulo
vol. – volume

RIBEIRO, C. R. **Das metrópoles sedentas à Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo: a construção de uma escala regional de gestão das águas?**. 2018. 275 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

RESUMO: a crise de abastecimento de água ocorrida no biênio 2014-2015 atingiu de forma intensa e prolongada as duas maiores aglomerações metropolitanas brasileiras – Rio de Janeiro e São Paulo –, fortemente dependentes de bacias hidrográficas externas às suas áreas de abrangência e submetidas a um processo histórico de degradação ambiental – Paraíba do Sul e Alto Tietê-PCJ, respectivamente. Para além da ênfase na dimensão natural da conjuntura de crise, expressa na situação de escassez hídrica, o presente trabalho discute o papel desempenhado pelas redes técnicas de infraestrutura na conquista das águas das duas metrópoles, cujos sistemas de abastecimento expandiram-se e articularam-se progressivamente em direção aos mesmos recursos hídricos, por meio de esquemas de transposição que permitem a exploração de mananciais situados a distâncias cada vez maiores. As redes técnicas constituem-se em superfícies de regulação que delimitam e organizam a atuação das companhias estaduais de abastecimento de água, que assumiram o protagonismo da gestão da crise, colocando em xeque os princípios de descentralização e de participação consagrados na Política Nacional de Recursos Hídricos, supostamente expressos na atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica. A decisão do governo paulista, motivada pela crise, de implementar a interligação entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha, com o objetivo de aumentar a segurança hídrica da metrópole paulistana via Sistema Cantareira, acirrou a competição com a metrópole carioca pelo uso dos recursos hídricos do Rio Paraíba do Sul. A interligação significou a possibilidade de conexão física entre esses conjuntos territoriais e evidenciou o processo de construção de uma escala regional de gestão das águas, expressa nos termos de uma “hidromegarregião” circunscrita pela contínua e crescente integração entre os sistemas de abastecimento de água das duas metrópoles.

Palavras-chave: crise de abastecimento de água – escala regional – Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo – redes técnicas de infraestrutura – superfícies de regulação.

RESUMEN: la crisis de abastecimiento de agua ocurrida en el bienio 2014-2015 afectó de manera intensa y prolongada las dos aglomeraciones metropolitanas brasileñas más grande – Rio de Janeiro y São Paulo –, fuertemente dependientes de cuencas hidrográficas externas a sus áreas de alcance y sometidas a un proceso histórico de degradación ambiental – Paraíba do Sul y Alto Tietê-PCJ, respectivamente. Además del énfasis en la dimensión natural de la coyuntura de la crisis, expresada en la situación de escasez hídrica, el presente trabajo discute el papel desempeñado por las redes técnicas de infraestrutura en la conquista de las aguas de las dos metrópolis, cuyos sistemas de abastecimiento se expandieron y se articularon progresivamente en dirección a los recursos hídricos, mediante esquemas de transposición que permiten la explotación de manantiales ubicados a distancias cada vez mayores. Las redes técnicas se constituyen en superficies de regulación que delimitan y organizan la actuación de las compañías estatales de abastecimiento de agua, que han asumido el protagonismo de la gestión de la crisis, poniendo en jaque los principios de descentralización y de participación consagrados en la Política Nacional de Recursos Hídricos, supuestamente expresados en la actuación de los Comités de Cuenca Hidrográfica. La decisión del gobierno de São Paulo, motivada por la crisis, de implementar la interconexión entre los depósitos de agua de Jaguari y de Atibainha, con el objetivo de aumentar la seguridad hídrica de la metrópolis de São Paulo a través del Sistema Cantareira, provocó la competición con la metrópolis de Rio de Janeiro por el uso de los recursos hídricos del Río Paraíba do Sul. La interconexión significó la posibilidad de conexión física entre estos conjuntos territoriales y evidenció el proceso de construcción de una escala regional de gestión de las aguas, expresada en los términos de una “megarregión hídrica” circunscrita por la continua y creciente integración entre los sistemas de abastecimiento de agua de las dos metrópolis.

Palabras-clave: crisis de abastecimiento de agua – escala regional – Megarregión Hídrica Rio de Janeiro–São Paulo – redes técnicas de infraestrutura – superficies de regulación.

RIBEIRO, C. R. **Das metrópoles sedentas à Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo: a construção de uma escala regional de gestão das águas?**. 2018. 275 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

ABSTRACT: the water supply crisis that occurred in the two-year period of 2014-2015 intensely and protractedly affected the two largest metropolitan agglomerations in Brazil – Rio de Janeiro and São Paulo –, heavily dependent on hydrographic basins outside their catchment areas and subjected to a historical process of environmental degradation – Paraíba do Sul and Alto Tietê-PCJ, respectively. Going beyond emphasis on the natural dimension of the crisis, expressed in the situation of water scarcity, this paper discusses the role played by technical infrastructure networks in conquering the waters of the two metropolises, whose supply systems have been expanded and articulated progressively towards the same water resources, through transposition schemes enabling the exploitation of water sources located at ever greater distances. Technical networks are formed into regulatory areas that delimit and organize the activities of state water supply companies, which have taken on the role of crisis management, placing in check the principles of decentralization and participation enshrined in the National Water Resources Policy, supposedly expressed in the performance of the Hydrographic Basin Committees. The decision by the São Paulo state government, motivated by the crisis, to implement an interconnection between the Jaguari and Atibainha reservoirs, with the aim of increasing the water security in the São Paulo metropolitan area via the Cantareira System, intensified the competition with the Rio de Janeiro metropolitan area for the use of water resources from the Paraíba do Sul River. The interconnection meant the possibility of physical connection between these territorial groups and highlighted the process of building a regional water management scale, expressed in terms of a “water megaregion” circumscribed by the continuous and growing integration between the water supply systems of the two metropolises.

Keywords: water supply crisis – regional scale – Rio de Janeiro–São Paulo Water Megaregion – technical infrastructure networks – regulatory areas.

RÉSUMÉ: la crise de l’approvisionnement en eau qui s’est produite au cours de la période biennale 2014-2015 a affecté de manière intense et prolongée les deux plus grandes agglomérations métropolitaines brésiliennes – Rio de Janeiro et São Paulo –, fortement dépendantes des bassins fluviaux en dehors de leurs zones de couverture et soumises à un processus historique de dégradation de l’environnement – Paraíba do Sul et Alto Tietê-PCJ, respectivement. Outre l’accent mis sur la dimension naturelle de la situation de crise, exprimée dans la situation de pénurie d’eau, cet article discute le rôle joué par les réseaux techniques d’infrastructure dans la conquête des eaux des deux métropoles, dont les systèmes d’approvisionnement se sont développés et articulés progressivement vers les mêmes ressources en eau, grâce à des schémas de transposition qui permettent l’exploration de sources situées à des distances croissantes. Les réseaux techniques constituent des surfaces de régulation qui délimitent et organisent les activités des entreprises publiques d’approvisionnement en eau, qui ont assumé le rôle de protagonistes dans la gestion de la crise, mettant en échec les principes de décentralisation et de participation inscrits dans la Politique Nationale des Ressources en Eau, prétendument exprimés dans la performance des Comités de Bassin Hydrographique. La décision du gouvernement de São Paulo, motivée par la crise, de mettre en œuvre l’interconnexion entre les réservoirs de Jaguari et Atibainha, dans le but d’augmenter la sécurité de l’eau de la métropole de São Paulo via le système Cantareira, a intensifié la concurrence avec la métropole de Rio de Janeiro pour l’utilisation des ressources en eau du fleuve Paraíba do Sul. L’interconnexion a signifié la possibilité d’une connexion physique entre ces groupes territoriaux et a mis en évidence le processus de construction d’une échelle régionale de gestion de l’eau, exprimée en termes d’une “mégarégion hydrique” circonscrite par l’intégration continue et croissante entre les systèmes d’approvisionnement en eau des deux métropoles.

Mots-clés: crise d’approvisionnement en eau – échelle régionale – Mégarégion Hydrique Rio de Janeiro–São Paulo – réseaux techniques d’infrastructure – surfaces de régulation.

Introdução

A crise de abastecimento de água ocorrida no biênio 2014-2015 reposicionou a temática da gestão das águas na ordem do dia da agenda de discussões de gestores públicos, de pesquisadores, de veículos de comunicação e da sociedade civil organizada ao manifestar-se de forma intensa e prolongada sobre as duas maiores aglomerações metropolitanas brasileiras. Se existe um consenso em torno do uso da água, qual seja o de que “ele aumenta de acordo com a urbanização e com a renda da população” (RIBEIRO, 2008, p. 32), a tendência de crescimento da demanda nas áreas urbanas no Brasil, em termos de volume, pode ser explicada, segundo Carmo, Dagnino e Johansen (2014, p. 172), pela conjugação de dois fatores: i. a ampliação do número de domicílios a serem atendidos, o que é extremamente relevante em termos da possibilidade de acesso ao serviço de abastecimento de água por toda a população, garantindo a melhoria das condições de vida e de saúde; e ii. o aumento do consumo *per capita*, que está relacionado principalmente com a maior capacidade econômica das famílias. A estes fatores poderíamos acrescentar um terceiro, qual seja a evolução da extensão e, portanto, da cobertura da rede de infraestrutura de abastecimento de água.

O crescimento constante da demanda por água para o consumo humano no país, desde a década de 1940, também é abordada por Heller (2010, p. 43-44), que enumera três fatores intervenientes na definição dessa tendência: i. o aumento acelerado da população nas áreas urbanas, especialmente nas regiões metropolitanas e nas cidades de médio porte, embora em ritmo decrescente; ii. o incremento da industrialização, aumentando a demanda por água em núcleos urbanos; e iii. o aumento do volume de perdas de água em muitos sistemas de abastecimento, resultante da obsolescência das redes de distribuição e dos baixos investimentos.

Em alguns casos, uma parcela expressiva da água é destinada ao consumo humano e ao uso industrial, tal como na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT), cuja área de drenagem coincide, em grande medida, com a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), e na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (BHRG), onde se localiza a porção oeste da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), que concentra a maior parte de sua população e de sua atividade econômica. O consumo elevado, que requer a produção de grandes volumes de água tratada para o atendimento das demandas dos diversos usos, somado à extensão, à integração e ao adensamento das manchas urbanas das cidades que as constituem, implica que o abastecimento das aglomerações

metropolitanas seja comumente estruturado por meio de sistemas integrados, nos quais um conjunto de municípios compartilha o mesmo sistema de produção (ANA, 2017).

Esses sistemas técnicos altamente desenvolvidos garantem a existência e o funcionamento das cidades contemporâneas, constituindo-se no alicerce físico e metafórico do desenvolvimento urbano, pois os serviços por eles providos são uma condição necessária para assegurar os padrões básicos de vida nessas áreas (MOSS *et al.*, 2011). A organização dos serviços de água e de esgoto baseia-se em características técnicas comuns: infraestrutura centralizada e organizada ao nível metropolitano em macrossistemas supramunicipais; produção de água concentrada em grandes unidades de captação e de tratamento; padrão de qualidade de água normatizado; e, na maioria dos casos, um único operador (BRITTO, FORMIGA-JOHNSSON e CARNEIRO, 2016). A associação entre o caráter monopolístico da oferta desses serviços e a adoção de um modelo organizacional burocrático, tecnicista e com um elevado grau de centralização das decisões, confere aos gestores e aos operadores dos macrossistemas de abastecimento um amplo domínio social e político sobre os fluxos da água no meio urbano (SWYNGEDOUW, 1995, 2001, 2004a, 2009 e 2013).

Em algumas situações específicas, as restrições da disponibilidade hídrica local para o atendimento das demandas do abastecimento urbano implicam no reforço da oferta hídrica por meio de transferências de vazões de bacias hidrográficas vizinhas, exigindo a operação de complexos e sofisticados sistemas hidráulicos de transposição de águas cujas áreas de influência projetam-se em uma escala regional. Os projetos de transposição têm sido implementados, desde a Antiguidade e, em larga escala, a partir da Revolução Industrial, em vários países do mundo (LASSERRE, 2009), inclusive o Brasil (ANDRADE *et al.*, 2011; AZEVEDO *et al.*, 2005; RODRIGUES *et al.*, 2015). Essa é exatamente a realidade vivenciada pelas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, dependentes há décadas de sistemas de transposição de águas. A transposição do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu, inaugurada na década de 1950, representa a garantia de abastecimento de água de praticamente 80% da população da RMRJ, que era de 11.945.976 de habitantes em 2010. Dessa transposição também depende um número expressivo de usuários industriais de grande porte localizados ao longo do Canal de São Francisco. Ainda que a maior parte da área da RMSP, a maior aglomeração urbano-industrial do país, se localize na BHAT, cerca de metade da sua população, que era de 19.683.975 de habitantes em 2010, é abastecida pelas águas transpostas das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ), por meio do Sistema Cantareira, inaugurado na década de 1970.

A intensa e prolongada situação de escassez hídrica ocorrida a partir do verão de 2013-2014 potencializou a emergência e/ou o acirramento de tensões, de disputas e de conflitos que manifestaram-se para além dos limites político-administrativos dos municípios que constituem essas aglomerações metropolitanas e dos limites naturais das bacias hidrográficas em que se localizam, evidenciando a sua forte dependência de áreas externas que garantem o abastecimento de água sob a mediação das redes técnicas de infraestrutura, cada vez mais densas e integradas. A crise que emergiu em 2014 e desdobrou-se em 2015 abrange, assim, dois tipos distintos de espaços de manifestação: as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, caracterizadas pela forte concentração demográfica e econômica, grandes consumidoras de água e dependentes de sistemas de transposição; e as bacias hidrográficas produtoras de água – a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHRPS), para a RMRJ; e as Bacias PCJ, para a RMSP –, caracterizadas por uma história ambiental de devastação da cobertura florestal e de poluição da água, levando à degradação quali-quantitativa de seus recursos hídricos.

Os impactos da conjuntura de crise fizeram-se sentir de forma mais intensa e prolongada sobre a RMSP, especialmente na área de influência do Sistema Cantareira. Os usos da água mais expressivos na BHAT, que coincide, em grande medida, com os limites da região metropolitana, são o abastecimento público e o abastecimento industrial (FUSP, 2009), razão pela qual estes setores foram submetidos a severas restrições em termos de atendimento de suas demandas em boa parte do biênio em que ocorreu a crise. Os impactos da crise sobre o abastecimento residencial, que atingiram de maneira seletiva, em um primeiro momento, as áreas periféricas da metrópole, bem como sobre o comércio, os serviços e as indústrias, foram bastante significativos.

A crise também atingiu a Região Metropolitana de Campinas (RMC), que compartilha com a RMSP as águas das Bacias PCJ desde a implantação do Sistema Cantareira. Além dos impactos sobre o abastecimento público em uma região que conta com diversos centros urbanos de relevante porte demográfico, a indústria e a agricultura, que respondem por uma parcela importante da economia regional (COBRAPE, 2010), também foram atingidas. Vários municípios do interior do Estado de São Paulo recorreram ao rodízio e ao racionamento de água no enfrentamento da crise. No litoral, por sua vez, houve impactos significativos sobre o turismo e o lazer, inclusive nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

A crise manifestou-se com uma menor intensidade sobre a RMRJ, ainda que a conjuntura de escassez hídrica tenha agravado as restrições impostas à população

residente nas áreas periféricas da capital e da Baixada Fluminense, que sofrem historicamente com a insuficiência e/ou a deficiência dos serviços de abastecimento de água. Os impactos sobre os usuários industriais localizados na BHRG foram relevantes, dada a dependência direta dos mesmos em relação às vazões transpostas do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu, drasticamente reduzidas durante a crise.

Houve impactos significativos sobre os usos da água na região do Médio Paraíba do Sul, especialmente para o abastecimento público, a agricultura e a indústria; e na região do Baixo Paraíba do Sul, localizada à jusante da transposição, para o abastecimento público e, principalmente, a agricultura, a pecuária e a pesca. A crise acirrou as tensões entre os dois principais usos da água do Rio Paraíba do Sul: o abastecimento público e a geração de energia hidroelétrica. Esses setores compartilham os reservatórios de regularização do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul (SHRPS), essenciais para o suprimento de água e de energia elétrica da RMRJ.

A crise atingiu um novo patamar quando o governo paulista tornou pública a decisão unilateral de implementar um novo projeto de transposição, ou de “interligação”, entre o Reservatório de Jaguari, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, e o Reservatório de Atibainha, na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (BHRPI). A disputa pelos recursos hídricos da BHRPS via projeto de interligação foi o objeto de uma ação civil pública impetrada pelo Ministério Público Federal no Rio de Janeiro (MPF-RJ), o que tensionou a relação entre os governos estaduais do Rio de Janeiro e de São Paulo e potencializou a emergência de um conflito federativo, exigindo a mediação da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Supremo Tribunal Federal (STF).

Postulamos que a manifestação da crise tornou visível a ruptura com a abordagem da gestão das águas preconizada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que foi instituída por meio da Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. A solução encontrada para a crise de abastecimento de água expôs a BHRPS a uma situação de vulnerabilidade regulatória, evidenciando as tensões estabelecidas entre o “território-instituição” e o “território-sistema” (PIRES DO RIO, 2017). As respostas mais imediatas à crise foram articuladas pelos governos dos três estados, reforçando o seu caráter regional e a centralização da condução das negociações entre as partes interessadas (PIRES DO RIO, DRUMMOND e RIBEIRO, 2016).

A despeito de os fundamentos de descentralização e de participação terem sido consagrados pela Lei das Águas como elementos fundamentais de organização e de funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

(SINGREH), as “recentes disputas relacionadas aos usos e à distribuição dos recursos hídricos frente a situações de risco de escassez, envolvendo os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, puseram à prova sua capacidade em atuar e servir de base como instrumento efetivo para a resolução de conflitos” (CAVALCANTI e MARQUES, 2016, p. 07). A organização institucional da gestão das águas no Brasil apóia-se na atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), órgãos colegiados de composição tripartite, com a representação do poder público, dos usuários de recursos hídricos e da sociedade civil organizada, mas que, contudo, restringiram a sua atuação durante a crise à relevante, porém insuficiente, função de assessoramento dos órgãos gestores de recursos hídricos por meio da elaboração de estudos e de relatórios técnicos.

Paralelamente à atuação dos CBHs, as redes técnicas de infraestrutura de abastecimento de água expandiram-se contínua e progressivamente, impulsionadas pela crescente pressão exercida pelo aumento da demanda hídrica. A evolução dessas redes encontra paralelo com o crescimento e o paralelo das cidades e, nesse sentido, uma de suas características essenciais “concerne a seu dimensionamento realizar-se em função da densidade de ocupação das áreas a serem abastecidas: as soluções de engenharia permitem controlar os recursos situados a distâncias cada vez maiores dos centros de consumo” (PIRES DO RIO, 2008, p. 223). Conseqüentemente, se uma grande parte da rede de distribuição, enquanto um serviço concedido, é confinada à escala da cidade, o provisionamento demanda a captação em fontes situadas em áreas que abrangem escalas mais amplas que os limites da cidade ou das unidades político-administrativas.

A crise evidenciou as tensões estabelecidas no contato entre as diferentes “superfícies de regulação” intervenientes na gestão dos recursos hídricos que têm sido utilizados para o abastecimento de água das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo. Se, por um lado, pode-se afirmar que “toda cuenca hidrográfica comporta una red fluvial cuyo diseño puede ser, en mayor o menor grado, controlado morfológica e estructuralmente”, por outro lado admite-se igualmente que “el espacio técnicamente organizado por redes de infraestructura implica, con todo, discontinuidades que se oponen a los espacios bien demarcados que caracterizan las regiones naturales” (PIRES DO RIO, 2009a, p. 31). Adicionalmente, as redes técnicas têm a capacidade de gerar rupturas e inflexões nas estratégias e nas práticas tradicionais de gestão do território ancoradas no pacto federativo em vigor, pois com as relações entre os níveis de governo sendo entrecortadas por novas instâncias, “a regulação dos múltiplos usos e a própria competição entre os usuários passarão a operar em unidades espaciais diferentes, em

relação à malha político-administrativa” (PIRES DO RIO e PEIXOTO, 2001, p. 62).

Partindo dessas considerações, a tese sustentada por este trabalho é a de que a crise de 2014-2015 evidenciou a tensão estabelecida entre a organização institucional proposta pela PNRH, que tem nos CBHs a instância própria de descentralização, e os sistemas técnicos de infraestrutura de abastecimento de água, enquanto elementos que promovem e/ou reforçam a coesão territorial, respaldando a compreensão de que a gestão das águas manifesta-se como uma questão em escala regional, a partir da qual torna-se possível apreender as estratégias e as práticas espaciais implementadas pelos diversos atores que disputam a apropriação e o controle dos recursos hídricos compartilhados pelas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Essas considerações refletem a própria definição de “crise” adotada por este trabalho para explicar a situação vivenciada pelas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo em 2014-2015. A dimensão natural, expressa na escassez de chuvas e na conseqüente redução das vazões afluentes aos reservatórios em níveis inferiores à média histórica, foi o fator que recebeu a maior evidência na mídia e o mais evocado por gestores públicos para explicar a emergência e o desenvolvimento da crise.

Em seu *Relatório de Sustentabilidade 2014*, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) ressalta que os baixíssimos índices de pluviometria registrados na região dos reservatórios do Sistema Cantareira trouxeram novos parâmetros de avaliação de riscos hidrológicos, antes baseados nos níveis do biênio 1953-1954, produzindo a mais grave seca em oito décadas, um evento cuja probabilidade de ocorrência é igual a 0,6%. O Diretor de Produção e Grande Operação da Companhia Estadual de Águas Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) declarou, por sua vez, que o estado passava por uma “crise hidrológica”, mas que poderia se tornar uma “crise de abastecimento” caso não fossem tomadas as providências necessárias¹.

Este trabalho, contudo, apóia-se em premissas distintas. Considera, em primeiro lugar, que para equacionar a distribuição geográfica da água “é necessário ponderar dimensões naturais, como oferta hídrica, mas, principalmente, políticas, por meio da acomodação de interesses diversificados que usam a água de formas distintas” (RIBEIRO, 2009, p. 111). Além disso, toma como referência uma definição integrativa de “segurança hídrica”, que inclui dimensões como o acesso e a acessibilidade à água, as necessidades humanas e a saúde ecológica, situada no âmbito de uma nova e

¹ O *ECO*, 11 de fevereiro de 2015: “Falta d’água: Rio cria gabinete de emergência para gerenciar crise”. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/reportagens/28917-falta-d-agua-rio-cria-gabinete-de-emergencia-para-gerenciar-crise/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

promissora abordagem interdisciplinar para a gestão das águas (COOK e BAKKER, 2012). Concebe, finalmente, a “crise da água” como um “híbrido”, pois inclui um objeto não humano, a água, e uma matriz complexa de valores, de intenções e de expectativas (TROTTIER, 2008). Se a “seca” é reconhecida como um fenômeno natural, o mesmo não pode ser dito em relação à “escassez de água”, uma situação que ocorre somente quando os atores sociais assim o decidem por uma variedade de razões.

Comumente, a avaliação das condições hídricas de países ou de regiões é realizada a partir de indicadores que baseiam-se, por exemplo, na quantidade de água disponível por habitante ou na relação entre o volume de água retirado e o volume de água potencialmente disponível. Assim, pode-se falar em “estresse hídrico”, quando a disponibilidade hídrica para o consumo humano é inferior a 1.700 m³/hab./ano, e de “penúria hídrica”, quando a disponibilidade hídrica é inferior a 1.000 m³/hab./ano (FALKENMARK, 1989). Contudo, a definição de “crise” que apóia o desenvolvimento desta tese não se limita às situações endêmicas de baixa disponibilidade hídrica traduzidas por esses indicadores, mas refere-se, fundamentalmente, à exposição de uma parte da população à situação de corte de abastecimento de água.

Procedimentos metodológicos

Para a elaboração e o desenvolvimento da pesquisa que apóia esta tese, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

a) Revisão bibliográfica: foi realizada uma ampla revisão bibliográfica, que subsidiou a elaboração dos quatro capítulos que compõem o corpo da presente tese, tendo incluído basicamente três grandes conjuntos de temas: i. os conceitos estruturantes para o desenvolvimento da pesquisa, quais sejam os de bacia hidrográfica, de escala, de malha hídrica, de malha político-administrativa e de rede técnica, bem como os conceitos derivados que viabilizaram a sua operacionalização, quais sejam os de coesão territorial, de densidade institucional, de megaregião, de política de escalas, de salto de escalas e de superfície de regulação; ii. a caracterização das superfícies de regulação estudadas: regiões metropolitanas, macrometrópole, bacias hidrográficas e áreas de influência dos sistemas de abastecimento de água; e iii. a crise de abastecimento de água ocorrida no biênio 2014-2015 nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo.

b) Levantamento de documentação oficial e de dados estatísticos: a pesquisa recorreu a um vasto conjunto de documentos oficiais, incluindo: planos estaduais de recursos hídricos; planos de bacia, planos de recursos hídricos, relatórios e estudos técnicos disponibilizados pelos CBHs; planos setoriais de contingência e de emergência; atas de reuniões ordinárias e extraordinárias plenárias de órgãos colegiados (Anexo 1); e deliberações, resoluções, portarias e moções emitidas por órgãos colegiados (Anexo 2) e por órgãos gestores de recursos hídricos. A pesquisa recorreu igualmente a uma ampla base de dados hidrológicos, demográficos e socioeconômicos disponibilizados pelos seguintes órgãos: Agência Nacional de Águas (ANA), Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo (SEADE).

c) Elaboração de mapas temáticos: a elaboração de mapas temáticos constitui-se em um procedimento metodológico importante para o estudo dos sistemas de gestão das águas, sobretudo aqueles baseados em análise multiescalares. Nesse sentido, os mapas temáticos interessam à Geografia na medida em que permitem a abordagem do território em diferentes escalas, pois, conforme, ressalta Martinelli (2003, p. 22), “a pluralidade dos mapas temáticos para um mesmo território pode participar da abordagem geográfica, para a qual não só conjugamos as interseções dos diferentes conjuntos espaciais que cada tema desenha, como também articulamos os diversos níveis escalares de representação condizentes com a ordem de grandeza de manifestação dos fenômenos considerados naqueles temas”. A elaboração dos mapas demandou um conjunto expressivo de dados e de informações, disponibilizados nos bancos de dados geográficos de órgãos e de entidades como a Agência Nacional de Águas (ANA), o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (CBH-Guandu), o Comitê de Integração do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), o *Greenpeace*, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente de São Paulo (SMA).

d) Aplicação e análise de entrevistas: as entrevistas tiveram o objetivo de coletar dados e informações adicionais a respeito da emergência e do desenvolvimento da crise, que não podem ser encontrados, eventualmente, na análise da documentação oficial. A pesquisa optou pela realização de entrevistas por pautas, também conhecidas na

literatura da pesquisa qualitativa em ciências sociais como entrevistas semiestruturadas ou semidirigidas. A entrevista por pautas, conforme ressalta Gil (2007 [1982], p. 120), “apresenta certo grau de estruturação, já que se guia por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso”. As pautas devem ser ordenadas e guardar uma certa relação entre si. O entrevistador faz poucas perguntas diretas e deixa o entrevistado falar livremente à medida que se refere às pautas assinaladas. Quando o entrevistado se afasta da pauta, o entrevistador intervém, embora de maneira suficientemente sutil, para preservar a espontaneidade do processo.

A aplicação das entrevistas orientou-se por um roteiro geral de questões, que foi adaptado de acordo com a categoria em que se inseria cada entrevistado. O roteiro geral, disponível no Anexo 3, foi estruturado em três partes principais: i. identificação e trajetória do entrevistado; ii. conjuntura de escassez hídrica e de crise de abastecimento de água; e iii. dimensão regional da crise. A seleção dos entrevistados foi realizada com base em dois critérios, empregados por Pires do Rio *et al.* (2016) na aplicação de entrevistas em um estudo sobre a gestão das águas no Semiárido do Brasil: i. a inserção institucional do entrevistado, de acordo com a categorização apresentada no Anexo 4, que procurou retratar a grande diversidade de órgãos e de entidades intervenientes na gestão das águas das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo; e ii. a singularidade da trajetória individual do entrevistado, garantindo a representatividade em relação ao órgão/entidade/setor/segmento representado.

Foi realizado um total de 28 entrevistas, que subsidiaram a análise dos vários aspectos da crise de 2014-2015 e de temas a ela associados nos quatro capítulos da tese. Os órgãos e as entidades aos quais se vinculam os entrevistados apresentam-se, conforme mostra o Quadro 1, distintamente posicionados em relação às duas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo e aos três principais esquemas de interligação/transposição entre bacias hidrográficas que garantem o abastecimento de água de uma parcela significativa de suas respectivas populações: Paraíba do Sul-Guandu, PCJ-Alto Tietê (Sistema Cantareira) e Jaguari-Atibainha.

A primeira categoria de órgãos e de entidades refere-se aos CBHs. No caso da RMRJ, os CBHs de maior interveniência na gestão das águas são o CEIVAP (federal) e os seus sete CBHs estaduais afluentes (dois mineiros, quatro fluminenses e um paulista), além do CBH-Guandu. A BHRPS, que corresponde à área de atuação do CEIVAP, apesar de externa à RMRJ, é a bacia doadora das águas que são transpostas para abastecer a maior parte da população metropolitana. A BHRG, por sua vez, cobre

uma parcela expressiva da RMRJ e ocupa a posição de bacia receptora das águas da transposição. Os CBHs de maior interveniência na gestão das águas da RMSP são os Comitês PCJ – CBH-PCJ (estadual) e PCJ FEDERAL (federal) – e o CBH-Alto Tietê (estadual), cujas áreas de atuação ocupam a posição, respectivamente, de bacia doadora (Bacias PCJ) e de bacia receptora (BHAT, que cobre a maior parte da RMSP) em relação à transposição realizada por meio do Sistema Cantareira. A interligação Jaguari-Atibainha deverá colocar em relação todos os CBHs e bacias mencionados.

Além dos CBHs, também encontram-se representados nas entrevistas o GTAOH, um grupo de trabalho permanente vinculado ao CEIVAP, com a atribuição de acompanhar a operação hidráulica do SHRPS; e o GTAG-Cantareira, um grupo técnico com a finalidade de assessorar a administração do armazenamento de água do Sistema Cantareira durante o período hidrológico desfavorável. As entrevistas também incluíram os órgãos gestores de recursos hídricos dos estados envolvidos, quais sejam o DAEE (SP), o IGAM (MG) e o INEA (RJ); o órgão federal gestor de recursos hídricos, a ANA; e o órgão federal gestor de energia elétrica, o ONS, responsável pela coordenação e pelo controle da operação das instalações de geração e de transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). As usinas hidroelétricas que constituem o SHRPS são parte integrante do SIN, estando, portanto, sob a interveniência do ONS.

Também foram contemplados os setores usuários mais expressivos na área de atuação dos CBHs intervenientes na gestão das águas da RMRJ e da RMSP: abastecimento e saneamento, geração de energia hidroelétrica, indústria e agropecuária. Foram entrevistados dois representantes de cada setor, sendo um do Estado do Rio de Janeiro e um do Estado de São Paulo. Alguns deles possuem uma atuação direta nas regiões metropolitanas, especialmente aqueles ligados aos setores de abastecimento e saneamento e industrial, posicionando-se como usuários de montante, de jusante ou de montante/jusante em relação às interligações/transposições analisadas. Finalmente, também foram entrevistados dois representantes de movimentos da sociedade civil organizada, um em cada estado, com uma atuação expressiva na gestão das águas e que ganharam uma grande visibilidade durante a crise ocorrida em 2014-2015.

e) Levantamento e análise de matérias jornalísticas: a análise de matérias publicadas na mídia impressa teve o objetivo de subsidiar a análise dos principais aspectos relacionados à emergência e ao desenvolvimento da crise. Essa metodologia foi empregada por Galvão (2009 [1989]) para analisar o processo de escolha do local para a

Quadro 1 – Categorização, espaço de atuação e posição dos órgãos e das entidades representados pelos entrevistados em relação às regiões metropolitanas e às interligações/transposições de águas										
Categoria do órgão ou entidade	Órgão ou entidade	Espaço de atuação	Atuação direta ou indireta em região metropolitana?		A atuação afeta ou é afetada por interligação/transposição? Em qual condição?					
			RMRJ	RMSP	Paraíba do Sul-Guandu		PCJ-Alto Tietê (Cantareira)		Jaguari-Atibainha	
Comitês de Bacia Hidrográfica	CEIVAP	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Não	Não	Sim	Bacia doadora	Não	NA	Sim	Bacia doadora
	CBH-Pomba e Muriaé	UPGRH PS2 (Minas Gerais)	Não	Não	Não	NA	Não	NA	Não	NA
	CBH-Preto e Paraíba	UPGRH PS1 (Minas Gerais)	Não	Não	Não	NA	Não	NA	Não	NA
	CBH-Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	RH-IX (Rio de Janeiro)	Não	Não	Sim	Bacia de jusante	Não	NA	Sim	Bacia de jusante
	CBH-Médio Paraíba do Sul	RH-III (Rio de Janeiro)	Não	Não	Sim	Bacia doadora	Não	NA	Sim	Bacia de jusante
	CBH-Piabanha	RH-IV (Rio de Janeiro)	Não	Não	Não	NA	Não	NA	Não	NA
	CBH-Rio Dois Rios	RH-VII (Rio de Janeiro)	Não	Não	Não	NA	Não	NA	Não	NA
	CBH-Paraíba do Sul	UGRHI 2 (São Paulo)	Não	Não	Sim	Bacia doadora	Não	Não	Sim	Bacia doadora
	CBH-Guandu	RH-II (Rio de Janeiro)	Sim	Não	Sim	Bacia receptora	Não	Não	Sim	Bacia de jusante
Grupo de Trabalho Permanente	CBH-Alto Tietê	UGRHI 6 (São Paulo)	Não	Sim	Não	NA	Sim	Bacia receptora	Sim	Bacia receptora
	CBH-PCJ/PCJ- FEDERAL	UGRHI 5 (São Paulo)/Bacias PCJ	Não	Não	Não	NA	Sim	Bacia doadora	Sim	Bacia defluente
Grupo Técnico de Assessoramento	GTAOH-CEIVAP (atuação conjunta com o CBH-Guandu)	Área de influência do Sistema Hidráulico Paraíba do Sul-Guandu	Sim	Não	Sim	Operação hidráulica	Não	NA	Sim	Operação hidráulica
Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	GTAG-Cantareira	Área de influência do Sistema Cantareira	Não	Sim	Não	NA	Sim	Operação hidráulica	Sim	Operação hidráulica
	IGAM	Estado de Minas Gerais	Não	Não	Não	NA	Não	NA	Não	NA
	INEA	Estado do Rio de Janeiro	Sim	Não	Sim	Regulação	Não	NA	Não	NA
	DAEE	Estado de São Paulo	Não	Sim	Não	NA	Sim	Regulação	Sim	Regulação
Órgãos Gestores de Energia Elétrica	ANA	Nacional (rios de dominialidade federal)	Sim	Sim	Sim	Regulação	Sim	Regulação	Sim	Regulação
	ONS	Área de influência do Sistema Hidráulico Paraíba do Sul-Guandu	Sim	Não	Sim	Coordenação e controle	Não	NA	Sim	Coordenação e controle
Usuários de Recursos Hídricos – Abastecimento e Saneamento	CEDAE	Estado do Rio de Janeiro	Sim	Não	Sim	Usuário de jusante	Não	NA	Sim	Usuário de jusante
	SABESP	Estado de São Paulo	Não	Sim	Sim	Usuário de montante	Sim	Usuário de jusante	Sim	Usuário de jusante
Usuários de Recursos Hídricos – Geração de Energia Hidroelétrica	Light Energia	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Sim	Não	Sim	Usuário de montante	Não	NA	Sim	Usuário de montante
	CESP	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Não	Não	Sim	Usuário de montante	Não	NA	Sim	Usuário de montante
Usuários de Recursos Hídricos – Indústria	FIRJAN	Estado do Rio de Janeiro	Sim	Não	Sim	Usuário de montante/jusante	Não	NA	Sim	Usuário de jusante
	FIESP	Estado de São Paulo	Não	Sim	Sim	Usuário de montante	Sim	Usuário de montante/jusante	Sim	Usuário de montante/jusante
Usuários de Recursos Hídricos – Agropecuária	APROMEPS	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Não	Não	Sim	Usuário de jusante	Não	NA	Sim	Usuário de jusante
	Sindicato Rural de Campinas	Bacias PCJ	Não	Não	Não	NA	Sim	Usuário de jusante	Sim	Usuário de jusante
Sociedade Civil Organizada	Coletivo Água Sim, Lucro Não!	Estado do Rio de Janeiro	Sim	Não	Não	NA	Não	NA	Não	NA
	Coletivo de Luta pela Água	Estado de São Paulo	Não	Sim	Não	NA	Não	NA	Não	NA

Organização: Christian Ricardo Ribeiro. **Legenda:** NA = Não se Aplica.

implantação do Pólo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro. Foram selecionadas duas fontes de pesquisa, que correspondem a jornais de circulação nacional sediados nas duas metrópoles analisadas na pesquisa: *O Globo*, no Rio de Janeiro, e *Folha de São Paulo*, em São Paulo. Ainda que o material selecionado contenha, em si, filiações e comprometimentos de linha editorial claramente definidos, o interesse da pesquisa, ao adotar esse procedimento, é o de analisar a expressão e a dimensão assumidas pela crise de abastecimento de água nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo nos anos de 2014-2015, período no qual os seus impactos manifestaram-se de maneira mais aguda. Para tanto, as matérias foram agrupadas por jornal, por tema e pelos espaços de referência aos quais se referem, conforme mostram os Anexos 5.1 a 5.4.

O levantamento realizado resultou na seleção de um total de 199 matérias do jornal *O Globo* e de 523 matérias do jornal *Folha de São Paulo*, publicadas no biênio 2014-2015, o que, por si só, fornece uma idéia da amplitude da crise no contexto das respectivas regiões metropolitanas². As matérias foram classificadas em quatro temas principais – causas da crise, impactos da crise, gestão da crise e dimensão regional da crise –, que se desdobraram em uma variedade de aspectos, conforme a matriz de classificação apresentada no Quadro 2. O conjunto de matérias constituiu-se em um subsídio importante para a análise da extensão e da intensidade da crise (impactos sobre as regiões e os setores usuários), bem como da matriz explicativa de sua emergência e desenvolvimento (capítulo 1); dos impactos e das principais ações e medidas de gestão adotadas para o seu enfrentamento (capítulo 3); e da sua dimensão regional enquanto a expressão da construção de uma nova escala de gestão das águas (capítulo 4).

Estrutura da tese

A presente tese está organizada em quatro capítulos. O primeiro capítulo analisa a conjuntura de crise, apresentando inicialmente os espaços em que a mesma se manifestou, tendo atingido as duas maiores aglomerações metropolitanas brasileiras, Rio de Janeiro e São Paulo, cujo abastecimento de água é fortemente dependente de bacias hidrográficas externas às suas respectivas áreas de abrangência. O capítulo discute as múltiplas dimensões atribuídas à crise e analisa os fatores que explicam a sua emergência e o seu desenvolvimento e que permitem concebê-la não como uma “crise

² Apesar de o *Jornal Folha de São Paulo* pertencer ao *Grupo Folha*, que entre maio de 2000 e setembro de 2016 deteve uma participação societária de 50% no jornal *Valor Econômico*, em parceria com o *Grupo Globo*, ao qual pertence o jornal *O Globo*, a análise do conjunto de matérias levantadas demonstrou haver uma certa independência editorial entre os dois jornais selecionados no que se refere ao tema da pesquisa.

hídrica”, mas como uma crise regional de abastecimento de água. Para além da ênfase na dimensão natural, referente à escassez hídrica ocorrida no verão de 2013-2014, precedente à crise de abastecimento, é imprescindível considerar a ausência histórica de uma agenda territorial de gestão das águas, expressa na degradação ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais de abastecimento público de água e na conseqüente redução da disponibilidade hídrica em termos quantitativos e qualitativos.

O segundo capítulo discute o papel fundamental desempenhado pelos sistemas técnicos na conquista das águas que abastecem as “metrópoles sedentas” do Rio de Janeiro e de São Paulo e que conferem, por conseguinte, inteligibilidade à crise de 2014-2015. As redes técnicas de infraestrutura de abastecimento de água expandiram-se e articularam-se progressivamente para garantir o aprovisionamento metropolitano, inclusive por meio de transposições que permitem a exploração de mananciais cada vez mais distantes. Esses sistemas, contudo, encontram-se submetidos a uma forte pressão em decorrência do esgotamento da capacidade de produção de água, em um cenário de aumento do consumo em longo prazo e de insuficiência de investimentos em infraestrutura hídrica, reforçando a necessidade de incorporação de novos mananciais.

O terceiro capítulo aborda a vinculação entre as superfícies de regulação – bacia hidrográfica, malha político-administrativa e rede técnica de infraestrutura – e a densidade institucional, permitindo identificar os atores intervenientes na gestão das águas metropolitanas, representado por um vasto conjunto de órgãos e de entidades, entre os quais destacam-se os governos estaduais, os órgãos gestores federal e estaduais de recursos hídricos e as companhias estaduais de abastecimento de água. Estas últimas, responsáveis pela operação dos sistemas de produção e das redes de abastecimento de água, assumiram o protagonismo na gestão da crise de 2014-2015, em detrimento dos princípios de descentralização e de participação consagrados pela PNRH.

O quarto capítulo argumenta que a disputa pelos recursos hídricos da BHRPS entre as duas maiores aglomerações metropolitanas do país, motivada pela situação de escassez hídrica de 2014-2015, evidenciou o processo de construção e de imposição de uma escala regional de gestão das águas. A interligação entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha representou a possibilidade de conexão física entre conjuntos territoriais – a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e o seu “entorno” e a Região Metropolitana de São Paulo, agora inserida no âmbito da Macrometrópole Paulista – por meio do compartilhamento de recursos hídricos de uma mesma bacia hidrográfica. A conseqüência disso foi a emergência de uma nova espacialidade, expressa nos termos de

uma “megarregião hídrica” ou uma “hidromegarregião”, definida e delimitada a partir da coesão territorial proporcionada pela contínua expansão e pela crescente integração entre os sistemas técnicos de infraestrutura de abastecimento de água.

Quadro 2 – Matriz de classificação temática das matérias jornalísticas relacionadas à conjuntura de escassez hídrica e de crise de abastecimento de água publicadas nos jornais <i>O Globo</i> e <i>Folha de São Paulo</i> no biênio 2014-2015			
Temas	Aspectos	Número de matérias	
		Folha de São Paulo	O Globo
Causas da crise	Variabilidade climática e variabilidade hidrológica	79	25
	Ambiente político-institucional	06	01
	Consumo de água	08	00
	Investimentos na expansão da infraestrutura hídrica	05	02
	Modelo de gestão dos recursos hídricos	00	03
	Regulação dos serviços de abastecimento de água	05	02
	Investimentos na universalização dos serviços de abastecimento de água	04	04
	Desperdício, perdas físicas, falta de hidrometração e ligações irregulares ou clandestinas	19	11
	Desmatamento e ocupação de áreas de mananciais	06	01
	Poluição da água por esgotos domésticos e/ou efluentes industriais	08	05
	Múltiplas causas	08	06
	Subtotal	148	60
Impactos da crise	Abastecimento Humano	32	11
	Comércio e Serviços	23	01
	Indústria	05	03
	Agropecuária	03	06
	Produção de Energia	07	16
	Navegação	02	01
	Turismo e Lazer	04	02
	Pesca e Aqüicultura	01	00
	Meio Ambiente	07	05
	Saúde Humana	02	01
	Financeiro	06	00
	Político-Eleitoral	10	04
	Vários impactos	03	08
	Subtotal	105	58
Gestão da crise	Corte, rodízio e/ou racionamento de água	50	04
	Limitação de retirada de água	10	02
	Utilização de reserva técnica ou volume morto	14	08
	Aumento tarifário ou alteração da estrutura tarifária	10	02
	Aplicação de multas	03	02
	Programa de ônus e de bônus	30	04
	Programa de redução de perdas (redução da pressão na rede de distribuição)	07	00
	Elaboração de plano de contingência e de emergência	02	01
	Expansão da infraestrutura hídrica	05	02
	Integração e transferência de água tratada entre os sistemas de abastecimento	18	01
	Soluções estruturais, tecnológicas e de gestão alternativas	54	11
	Instituição e atuação de comitês e de gabinetes de gestão de crise	07	01
	Implementação de ações e de medias institucionais	09	00
	Operação do Sistema Cantareira	03	00
	Iniciativas da sociedade civil organizada e outros	03	04
	Várias ações e/ou medidas de gestão	04	02
Estabelecimento de parcerias entre governos	02	02	
Atuação do Poder Legislativo, do Poder Judiciário e do Ministério Público	17	06	
	Subtotal	248	52
Dimensão regional da crise	Região Metropolitana de Campinas <i>versus</i> Região Metropolitana de São Paulo: transposição PCJ-Alto Tietê por meio do Sistema Cantareira	06	00
	Governo federal (ANA) e Estado do Rio de Janeiro <i>versus</i> Estado de São Paulo: transposição Paraíba do Sul-Guandu por meio do Sistema Hidráulico Paraíba do Sul-Guandu	08	07
	Estado do Rio de Janeiro/RMRJ <i>versus</i> Estado de São Paulo/Macrometrópole Paulista/RMSP: transposição Paraíba do Sul-PCJ-Alto Tietê por meio da interligação Jaguari-Atibainha	08	22
	Subtotal	22	29
	TOTAL	523	199

Fonte dos dados: levantamento realizado nas edições diárias dos jornais *Folha de São Paulo* e *O Globo*, publicadas no biênio 2014-2015.

Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

1 – As metrópoles e as águas: os espaços de manifestação da conjuntura de crise

1.1 – Rio de Janeiro e São Paulo: as metrópoles sedentas

A crise ocorrida no biênio 2014-2015 manifestou-se de uma maneira inédita, em termos de duração e de intensidade, conforme destacado anteriormente, sobre as duas maiores aglomerações metropolitanas brasileiras: Rio de Janeiro e São Paulo. A Tabela 1 apresenta alguns dados selecionados de suas respectivas regiões metropolitanas.

Tabela 1 – Dados comparativos selecionados das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo		
Dados gerais	RMRJ	RMSP
Ano de criação	1974	1973
Número de municípios	21	39
Área (km ²)	6.735,954	7.946,956
Dados demográficos (2010)	RMRJ	RMSP
População total (hab.)	11.945.532	19.683.975
Densidade demográfica (hab./km ²)	1.773,40	2.476,92
Participação da população metropolitana na população estadual (%)	74,7	47,7
População urbana (hab.)	11.865.700	19.458.888
Taxa de urbanização (%)	99,3	98,9
Taxa média geométrica de crescimento demográfico anual (%) – 2000-2010	0,86	0,97
Dados econômicos (2010)	RMRJ	RMSP
Valor Adicionado Bruto Total (R\$ mil)	224.848.722	592.294.335,74
Participação do VABT metropolitano no VABT estadual (%)	65,3	55,2
Valor Adicionado Bruto da Agropecuária (R\$ mil)	240.578	521.592,22
Participação do VAB da Agropecuária no VABT metropolitano (%)	0,1	0,1
Participação do VAB da Agropecuária no VAB da Agropecuária estadual (%)	16,6	2,3
Valor Adicionado Bruto da Indústria (R\$ mil)	39.793.997	127.702.903,33
Participação do VAB da Indústria no VABT metropolitano (%)	17,7	21,6
Participação do VAB da Indústria no VAB da Indústria estadual (%)	41,2	44,0
Valor Adicionado Bruto dos Serviços (R\$ mil)	184.814.147	464.069.840,25
Participação do VAB dos Serviços no VABT metropolitano (%)	82,2	78,3
Participação do VAB dos Serviços no VAB dos Serviços estadual (%)	75,0	61,1
Dados de demanda hídrica	RMRJ	RMSP⁽⁴⁾
Demanda hídrica do abastecimento urbano calculada (L/s) ⁽¹⁾	58.165,70	69.220
Demanda hídrica do abastecimento urbano projetada (L/s) – cenário I ⁽²⁾	80.143,15	82.840
Demanda hídrica do abastecimento urbano projetada (L/s) – cenário II ⁽³⁾	74.430,93	72.400

Fontes dos dados: 1. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 25 out. 2016. 2. Fundação CEPERJ: Dados Socioeconômicos (PIB Estadual/Municipal). Disponível em: <http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/ceep.html>. Acesso em: 25 out. 2016. 3. Fundação SEADE: Informações dos Municípios Paulistas (IMP). Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>. Acesso em: 25 out. 2016. 4. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro: Fontes Alternativas para o Abastecimento de Água do Estado do Rio de Janeiro, com ênfase na RMRJ (COPPETEC, 2014, RT-04). 5. Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista: Relatório Final (COBRAPE, 2013, Vol. I). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Notas:** ⁽¹⁾ Dado referente ao ano de 2010 para a RMRJ e ao ano de 2008 para a RMSP. ⁽²⁾ RMRJ: cenário tendencial, sem a redução de perdas físicas, referente ao ano de 2030. RMSP: cenário tendencial, com a projeção das tendências atuais (2008) do crescimento demográfico e da atividade econômica para o ano de 2035. ⁽³⁾ RMRJ: cenário factível, com a redução de perdas físicas, referente ao ano de 2030. RMSP: cenário de ações de gestão e de controle operacional, com a projeção das tendências atuais (2008) para o ano de 2035 com base na aplicação de medidas de controle operacional e de inibição do consumo. ⁽⁴⁾ Foram utilizados os dados de demanda hídrica da UGRHI 06 (Alto Tietê), cuja área de drenagem corresponde, em grande medida, à área de abrangência da RMSP.

A criação da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) ocorreu por meio da promulgação da Lei Complementar Federal n.º 20, de 01.º de julho de 1974, sendo originalmente composta por 14 municípios: Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias,

Itaboraí, Itaguaí, Magé, Maricá, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo, São João de Meriti e Mangaratiba. A lei determinou a fusão dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, que passariam a constituir um único estado, a partir de 15 de março de 1975, e a fixação da capital do novo estado na Cidade do Rio de Janeiro.

Desde a instituição legal, vários municípios foram incorporados, excluídos e/ou reincorporados à RMRJ. Atualmente, é composta por 21 municípios (Mapa 1) e integra a divisão político-administrativa do Estado do Rio de Janeiro, tal como definido pela Lei Estadual n.º 1.227, de 17 de novembro de 1987. Constitui uma das oito Regiões de Governo estaduais, cujos limites resultam do agrupamento dos municípios fluminenses segundo os critérios e os objetivos definidos no *Plano de Desenvolvimento Econômico e Social 1988-1991*. A RMRJ abrange atualmente uma área de 6.735,954 km² e abriga uma população de 11.945.532 habitantes, segundo os dados do Censo Demográfico de 2010. A população urbana era igual a 11.865.700 habitantes em 2010, o que faz da RMRJ a segunda maior aglomeração urbana do país, depois de São Paulo (Tabela 1). A Tabela 2 apresenta alguns dados demográficos selecionados dos municípios da RMRJ.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), por sua vez, foi originalmente instituída pela Lei Complementar Federal n.º 14, de 08 de junho de 1973. A RMSP foi criada por essa lei, juntamente com as regiões metropolitanas de Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife e Salvador, na forma do Artigo 164 da Constituição Federal de 1967, que determinou que “a União, mediante lei complementar, poderá, para a realização de serviços comuns, estabelecer regiões metropolitanas, constituídas por municípios que, independentemente de sua vinculação administrativa, façam parte da mesma comunidade socioeconômica”.

Com a promulgação de um novo texto constitucional, em 1988, que atribuiu aos estados a responsabilidade de, “mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum” (Artigo 25, § 3.º), a existência legal e política da RMSP ficou condicionada à aprovação de uma legislação estadual específica. Essa lacuna foi preenchida pela Lei Complementar Estadual n.º 1.139, de 16 de junho de 2011, que reorganiza a RMSP e cria o seu respectivo Conselho de Desenvolvimento.

A RMSP é composta atualmente por 39 municípios, que ocupam uma área total de 7.946,956 km² e abrigam uma população de 19.683.975 habitantes, segundo os dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE (Tabela 1). Foi criada originalmente com 37

Mapa 1 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro: população e áreas urbanizadas

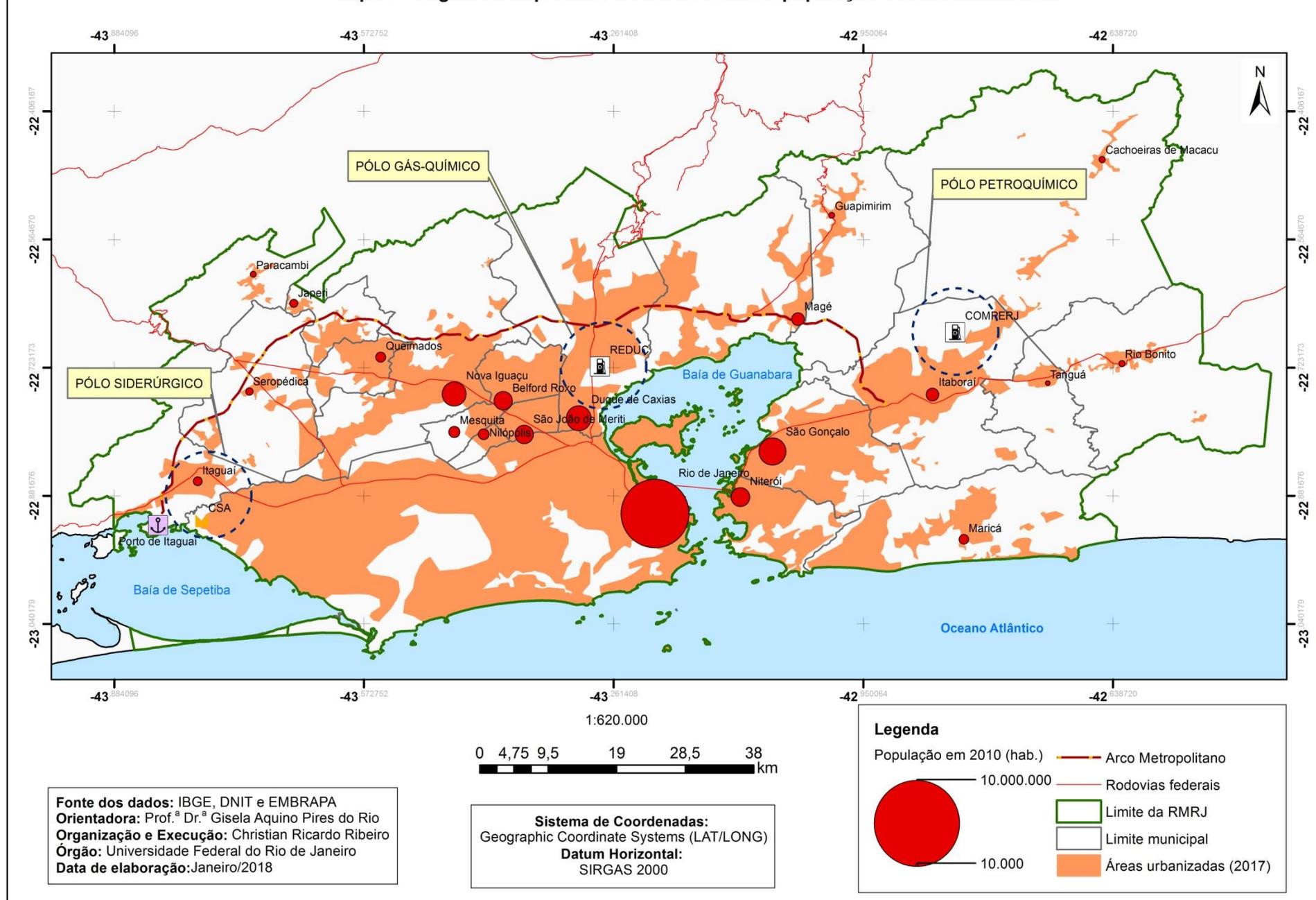


Tabela 2 – Dados demográficos selecionados dos municípios integrantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (1991-2010)

Municípios ⁽¹⁾	População Residente Total (hab.)			População Residente Urbana (hab.)			TU (%)		TMGCDA (%)		Área (km ²)	DD em 2010 (hab./km ²)	Inclusão na RMRJ ⁽⁴⁾
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	2000	2010	1991-2000	2000-2010			
Belford Roxo ⁽²⁾	NA	434.474	469.332	NA	434.474	469.332	100,0	100,0	NA	0,77	77,815	6.031,38	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 1.640, de 03 de abril de 1990, resultante de desmembramento do território do Município de Nova Iguaçu. Instalação em 01.º de janeiro de 1993.
Cachoeiras de Macacu	40.208	48.543	54.273	32.036	41.117	46.944	84,7	86,5	2,12	1,12	953,801	56,90	Inclusão na RMRJ pela LCE n.º 158, de 26 de dezembro de 2013.
Duque de Caxias	667.821	775.456	855.048	664.145	772.327	852.138	99,6	99,7	1,67	0,98	467,620	1.828,51	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Guapimirim ⁽²⁾	NA	37.952	51.483	NA	25.593	49.746	67,4	96,6	NA	3,10	360,766	142,70	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 1.772, de 21 de dezembro de 1990, resultante de desmembramento do território do Município de Magé. Instalação em 01.º de janeiro de 1993.
Itaboraí	162.742	187.479	218.008	147.249	177.260	215.412	94,5	98,8	1,58	1,52	430,374	506,55	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Itaguaí	113.057	82.003	109.091	96.083	78.208	104.209	95,4	95,5	-3,51	2,90	274,401	397,56	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974. Autoexclusão e transferência para a Região da Costa Verde pela LCE n.º 105, de 04 de julho de 2002. Reinclusão na RMRJ pela LCE n.º 130, de 21 de outubro de 2009.
Japeri ⁽²⁾	NA	83.278	95.492	NA	83.278	95.492	100,0	100,0	NA	1,38	81,869	1.166,40	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 1.902, de 02 de dezembro de 1991, resultante de desmembramento do território do Município de Nova Iguaçu. Instalação em 01.º de janeiro de 1993.
Magé	191.734	205.830	227.322	172.255	194.193	215.236	94,3	94,7	0,79	1,00	388,496	585,13	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Maricá	46.545	76.737	127.461	32.708	63.399	125.491	82,6	98,5	5,71	5,21	362,569	351,55	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974. Autoexclusão e transferência para a Região das Baixadas Litorâneas pela LCE n.º 97, de 02 de outubro de 2001. Reinclusão na RMRJ LCE n.º 133, de 15 de dezembro de 2009.
Mesquita ⁽³⁾	NA	NA	168.376	NA	NA	168.376	NA	100,0	NA	NA	41,477	4.059,50	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 3.253, de 25 de setembro de 1999, resultante de desmembramento do território do Município de Nova Iguaçu. Instalação em 01.º de janeiro de 2001.
Nilópolis	158.092	153.712	157.425	158.092	153.712	157.425	100,0	100,0	-0,31	0,24	19,393	8.117,62	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Niterói	436.155	459.451	487.562	436.155	459.451	487.562	100,0	100,0	0,58	0,60	133,919	3.640,72	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Nova Iguaçu	1.297.704	920.599	796.257	1.294.352	920.599	787.563	100,0	98,9	-3,74	-1,44	519,159	1.533,74	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Paracambi	36.427	40.475	47.124	33.520	36.868	41.722	91,1	88,5	1,18	1,53	179,772	262,13	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Queimados ⁽²⁾	NA	121.993	137.962	NA	121.993	137.962	100,0	100,0	NA	1,24	75,695	1.822,60	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 1.773, de 21 de dezembro de 1990, resultante de desmembramento do território do Município de Nova Iguaçu. Instalação em 01.º de janeiro de 1993.
Rio Bonito	45.161	49.691	55.551	27.165	32.450	41.259	65,3	74,3	1,07	1,12	456,455	121,70	Inclusão na RMRJ pela LCE n.º 158, de 26 de dezembro de 2013.
Rio de Janeiro	5.480.768	5.857.904	6.320.446	5.480.768	5.857.904	6.320.446	100,0	100,0	0,74	0,76	1.200,179	5.266,25	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
São Gonçalo	779.832	891.119	999.728	779.832	891.119	998.999	100,0	99,9	1,49	1,16	247,709	4.035,90	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
São João de Meriti	425.772	449.476	458.673	425.772	449.476	458.673	100,0	100,0	0,60	0,20	35,216	13.024,56	Inclusão na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.
Seropédica ⁽²⁾	NA	65.260	78.186	NA	51.897	64.285	79,5	82,2	NA	1,82	283,766	275,53	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 2.446, de 12 de outubro de 1995, resultante de desmembramento do território do Município de Itaguaí. Instalação em 01.º de janeiro de 1997.
Tanguá ⁽²⁾	NA	26.057	30.732	NA	22.448	27.428	86,1	89,2	NA	1,66	145,503	211,21	Inclusão na RMRJ após a sua criação pela Lei Estadual n.º 2.496, de 08 de dezembro de 1995, resultante de desmembramento do território do Município de Itaboraí. Instalação em 01.º de janeiro de 1997.
RMRJ	9.882.018	10.967.489	11.945.532	9.780.132	10.867.766	11.865.700	99,1	99,3	1,16	0,86	6.735,954	1.773,40	Instituída pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974.

Fontes: 1. Rede IPEA – Plataforma de Pesquisa em Rede (Governança Metropolitana). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/redeipea/index.php?option=com_content&view=article&id=97:governanca-metropolitana&catid=89:projetos-de-pesquisa&Itemid=206>. Acesso em: 25 out. 2016. 2. IBGE Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=33&search=rio-de-janeiro>>. Acesso em: 25 out. 2016. 3. IBGE – Área Territorial Oficial Brasileira (Unidades da Federação e Municípios). Atualização através da Resolução PR-IBGE n.º 02, de 21 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 25 out. 2016. 4. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 25 out. 2016. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Legenda:** DD = Densidade Demográfica; LCF = Lei Complementar Federal; LCE = Lei Complementar Estadual; NA = Não se Aplica; TMGCDA = Taxa Média Geométrica de Crescimento Demográfico Anual; TU = Taxa de Urbanização. **Notas:** ⁽¹⁾ Os municípios de Petrópolis e de Mangaratiba foram incluídos na RMRJ pela LCF n.º 20, de 01.º de julho de 1974. O Município de Petrópolis autoexcluiu-se da RMRJ e incorporou-se à Região Serrana pela LCE n.º 64, de 21 de setembro de 1990. Por sua vez, o Município de Mangaratiba autoexcluiu-se da RMRJ e incorporou-se à recém-criada Região da Costa Verde pela LCE n.º 105, de 04 de julho de 2002. ⁽²⁾ Municípios instalados após 1991, sem dados para este ano. ⁽³⁾ Município instalado em 2001, sem dados para os anos de 1991 e de 2000. ⁽⁴⁾ A LCE n.º 87, de 16 de dezembro de 1997 (Artigo 1.º, § 1.º), e a LCE n.º 89, de 17 de julho de 1998 (Artigo 1.º, § 1.º), determinam que “os distritos pertencentes aos Municípios que compõem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que vierem a se emancipar, passarão automaticamente a fazer parte de sua composição”.

municípios. O número atual foi alcançado com a emancipação de São Lourenço da Serra, resultante do desmembramento do território do Município de Itapecerica da Serra, em 12 de março de 1991; e com a emancipação de Vargem Grande Paulista, resultante do desmembramento do território do Município de Cotia, em 23 de dezembro de 1981. Após a emancipação, os novos municípios foram incorporados à RMSP. A Tabela 3 apresenta alguns dados demográficos selecionados dos municípios da RMSP.

As duas metrópoles analisadas guardam particularidades importantes em termos de processo de urbanização. A singularidade do processo de metropolização do espaço no Estado do Rio de Janeiro traduz-se, segundo Davidovich (2001), nos seguintes aspectos: o perfil de concentração da população e das atividades econômicas na urbe carioca, que abrigou, sucessivamente, as funções de posto avançado da metrópole ultramarina, de capital do país, de cidade portuária e de metrópole; o isolamento secular mantido pela capital em relação à sua hinterlândia imediata e a inexistência de coesão e de laços de solidariedade territorial, o que explica a ausência de um imaginário de pertencimento coletivo das populações e a constituição de um interior fragmentado e de baixo povoamento; e a atuação particular de políticas públicas que deriva, basicamente, da alavancagem que os empreendimentos públicos realizados na então capital federal e os setores industriais beneficiados pela política de substituição de importações produziram na recuperação do território fluminense entre as décadas de 1930 e 1960.

A tendência histórica de **concentração metropolitana**, em termos demográficos e econômicos em relação ao restante do Estado do Rio de Janeiro, permanece como uma das características mais notáveis da metrópole carioca e da RMRJ (Tabela 1). A região metropolitana caracteriza-se pelo elevado contingente populacional, pelo expressivo grau de urbanização e pela desigualdade da taxa média geométrica de crescimento demográfico anual entre os seus municípios (Tabela 2). A intensidade da concentração demográfica expressa, segundo Carneiro (2001), uma verdadeira “macrocefalia”, o que se torna evidente quando se verifica que, em 2010, por exemplo, viviam na RMRJ 74,7% da população estadual. Assim, a dinâmica demográfica no território fluminense revela a existência de pelo menos três desequilíbrios ou descompassos importantes: i. entre a Metrópole do Rio de Janeiro e a sua hinterlândia; ii. entre o núcleo e a periferia metropolitanos; e iii. entre o urbano e o rural (RIBEIRO e O’NEILL, 2012).

O gigantismo do município central mantém os municípios conurbados em um nível de periferia pouco valorizada, o que resulta na redução dos investimentos nessas áreas e na sobrecarga das funções administrativas e na hiperconcentração dos serviços

Tabela 3 – Dados demográficos selecionados dos municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo (1991-2010)

Municípios	População Residente Total (hab.)			População Residente Urbana (hab.)			TU (%)			TMGCDA (%)		Área (km ²)	DD em 2010 (hab./km ²)
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010		
Arujá	37.622	59.185	74.905	34.333	56.630	71.916	91,2	95,7	96,0	5,16	2,38	96,167	778,90
Barueri	130.799	208.281	240.749	130.799	208.281	240.749	100,0	100,0	100,0	5,31	1,46	65,701	3.664,31
Biritiba-Mirim	17.833	24.653	28.575	14.759	20.778	24.525	82,8	84,3	85,8	3,66	1,49	317,406	90,03
Caieiras	39.069	71.221	86.529	37.776	68.481	84.386	96,7	96,2	97,5	6,90	1,97	97,642	886,19
Cajamar	33.736	50.761	64.114	32.005	48.084	62.823	94,9	94,7	98,0	4,64	2,36	131,386	487,98
Carapicuíba	283.661	344.596	369.584	283.661	344.596	369.584	100,0	100,0	100,0	2,19	0,70	34,546	10.698,31
Cotia	107.453	148.987	201.150	107.453	148.987	201.150	100,0	100,0	100,0	3,70	3,05	323,994	620,84
Diadema	305.287	357.064	386.089	305.287	357.064	386.089	100,0	100,0	100,0	1,76	0,78	30,732	12.563,09
Embu das Artes	155.990	207.663	240.230	155.990	207.663	240.230	100,0	100,0	100,0	3,23	1,47	70,398	3.412,45
Embu-Guaçu	36.277	56.916	62.769	35.414	55.839	61.095	97,6	98,1	97,3	5,13	0,98	155,641	403,29
Ferraz de Vasconcelos	96.166	142.377	168.306	94.970	141.208	160.754	98,7	99,2	95,5	4,46	1,69	29,564	5.692,94
Francisco Morato	83.885	133.738	154.472	83.637	133.575	154.158	99,7	99,9	99,8	5,32	1,45	49,001	3.152,42
Franco da Rocha	85.535	108.122	131.604	79.492	100.272	121.244	92,9	92,7	92,1	2,64	1,98	132,775	991,18
Guararema	17.961	21.904	25.844	14.186	17.710	22.240	79,0	80,9	86,1	2,23	1,67	270,816	95,43
Guarulhos	787.866	1.072.717	1.221.979	777.921	1.049.668	1.221.979	98,7	97,9	100,0	3,49	1,31	318,675	3.834,56
Itapeverica da Serra	93.146	129.685	152.614	91.106	128.327	151.349	97,8	99,0	99,2	3,75	1,64	150,742	1.012,42
Itapevi	107.976	162.433	200.769	107.976	162.433	200.769	100,0	100,0	100,0	4,64	2,14	82,658	2.428,91
Itaquaquecetuba	164.957	272.942	321.770	164.957	272.942	321.770	100,0	100,0	100,0	5,75	1,66	82,622	3.894,48
Jandira	62.697	91.807	108.344	62.697	91.807	108.344	100,0	100,0	100,0	4,33	1,67	17,449	6.209,18
Juquitiba	19.969	26.459	28.737	19.969	17.387	22.240	100,0	65,7	77,4	3,18	0,83	522,169	55,03
Mairiporã	39.937	60.111	80.956	33.935	48.077	70.750	85,0	80,0	87,4	4,65	3,02	320,697	252,44
Mauá	294.998	363.392	417.064	294.998	363.392	417.064	100,0	100,0	100,0	2,34	1,39	61,909	6.736,73
Mogi das Cruzes	273.175	330.241	387.779	246.845	302.116	357.313	90,4	91,5	92,1	2,13	1,62	712,541	544,22
Osasco	568.225	652.593	666.740	568.225	652.593	666.740	100,0	100,0	100,0	1,55	0,21	64,954	10.264,80
Pirapora do Bom Jesus	7.956	12.395	15.733	7.956	12.395	15.733	100,0	100,0	100,0	5,05	2,41	108,489	145,02
Poá	76.302	95.801	106.013	75.572	94.672	104.338	99,0	98,8	98,4	2,56	1,02	17,264	6.140,70
Ribeirão Pires	85.085	104.508	113.068	85.085	104.508	113.068	100,0	100,0	100,0	2,31	0,79	99,075	1.141,24
Rio Grande da Serra	29.901	37.091	43.974	29.901	37.091	43.974	100,0	100,0	100,0	2,42	1,72	36,341	1.210,04
Salesópolis	11.359	14.357	15.635	6.735	8.741	9.954	59,3	60,9	63,7	2,64	0,86	424,997	36,79
Santa Isabel	37.975	43.740	50.453	28.235	33.014	39.591	74,3	75,5	78,5	1,58	1,44	363,332	138,86
Santana de Parnaíba	37.762	74.828	108.813	37.762	74.828	108.813	100,0	100,0	100,0	7,89	3,82	179,949	604,69
Santo André	616.991	649.331	676.407	616.991	649.331	676.407	100,0	100,0	100,0	0,57	0,41	175,782	3.847,99
São Bernardo do Campo	566.893	703.177	765.463	555.495	690.917	752.658	98,0	98,3	98,3	2,42	0,85	409,532	1.869,12
São Caetano do Sul	149.519	140.159	149.263	149.519	140.159	149.263	100,0	100,0	100,0	-0,72	0,63	15,331	9.736,02
São Lourenço da Serra ⁽¹⁾	NA	12.199	13.973	NA	10.650	12.719	NA	87,3	91,0	NA	1,37	186,456	74,94
São Paulo	9.646.185	10.435.546	11.253.503	9.412.894	9.814.133	11.152.344	97,6	94,0	99,1	0,88	0,76	1.521,110	7.398,22
Suzano	158.839	228.690	262.480	152.003	221.423	253.240	95,7	96,8	96,5	4,13	1,39	206,236	1.272,72
Taboão da Serra	160.084	197.644	244.528	160.084	197.644	244.528	100,0	100,0	100,0	2,37	2,15	20,388	11.993,72
Vargem Grande Paulista	15.870	32.683	42.997	15.870	32.683	42.997	100,0	100,0	100,0	8,36	2,78	42,489	1.011,96
RMSP	15.444.941	17.879.997	19.683.975	15.112.493	17.120.099	19.458.888	97,8	95,8	98,9	1,64	0,97	7.946,956	2.476,92

Fontes: 1. Rede IPEA – Plataforma de Pesquisa em Rede (Governança Metropolitana). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/redeipea/index.php?option=com_content&view=article&id=97:governanca-metro-politana&catid=89:projetos-de-pesquisa&Itemid=206>. Acesso em: 25 out. 2016. 2. IBGE Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=35&search=sao-paulo>>. Acesso em: 25 out. 2016. 3. IBGE – Área Territorial Oficial Brasileira (Unidades da Federação e Municípios). Atualização através da Resolução PR-IBGE n.º 02, de 21 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 25 out. 2016. 4. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 25 out. 2016. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Legenda:** DD = Densidade Demográfica; NA = Não se Aplica; TMGCDA = Taxa Média Geométrica de Crescimento Demográfico Anual; TU = Taxa de Urbanização. **Nota:** ⁽¹⁾ Município instalado em 01.º de janeiro de 1993, sem dados para o ano de 1991.

na capital (SILVA, 2016). A década de 2000 caracterizou-se pela emergência de novas pressões sobre o território, que resultaram de um conjunto de iniciativas fomentadas e/ou conduzidas pelo setor produtivo, sobre as quais o governo estadual não exerceu uma influência significativa, tanto no planejamento como na regulação (GUSMÃO, 2009). O resultado foi a reversão, ainda que temporária, do cenário econômico declinante do Estado do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, a ocorrência de profundas transformações no espaço da RMRJ, incluindo o surgimento de novas centralidades, associadas aos setores de comércio e de serviços; a revitalização de atividades industriais tradicionais, principalmente a indústria naval e a indústria pesqueira; e a implantação de novos empreendimentos nos setores de siderurgia, petroquímica, terminais marítimos, portos comerciais e infraestrutura viária (SANTOS *et al.*, 2013).

No caso do Estado de São Paulo, por sua vez, o processo de metropolização constitui-se, segundo Lencioni (2011), como o eixo norteador de uma recente “metamorfose metropolitana”, podendo ser entendido como uma fase superior da urbanização. Os processos de metropolização e de desconcentração industrial encontram-se, nesse contexto, intrinsecamente relacionados, o que se expressa pela expansão e pela intensificação da industrialização no entorno metropolitano, ao mesmo tempo em que se reafirma a primazia do núcleo metropolitano, ou seja, a Cidade de São Paulo, como o centro, por excelência, da gestão do capital. Nesse sentido, a metrópole paulistana e a sua região metropolitana conservam uma grande importância em termos de concentração demográfica e econômica em âmbito estadual (Tabelas 1, 3 e 4).

Contudo, esse processo conduziu à formação de um complexo industrial que, apesar de adjetivado como “metropolitano”, transpassa em muitos os limites político-administrativos estabelecidos a partir dos municípios que compõem a RMSP, delimitando-a enquanto uma unidade formal de planejamento e de gestão do espaço. O resultado desse processo é a emergência de uma nova realidade metropolitana, “mais expandida e conectada com espaços para além da região metropolitana em si” (RIBEIRO, SILVA e RODRIGUES, 2011, p. 190). A **expansão metropolitana**, levando à integração com as outras aglomerações metropolitanas do estado, constitui-se, assim, em uma característica fundamental do processo de metropolização em São Paulo e em um caso singular no âmbito do processo de urbanização contemporâneo no Brasil.

Os efeitos da reestruturação produtiva no Estado de São Paulo “produziram dinâmicas espaciais realimentadoras de processos de concentração, aprofundando os nexos econômicos entre a RMSP e seu entorno” (ARAÚJO, 2001, p. 27). Como

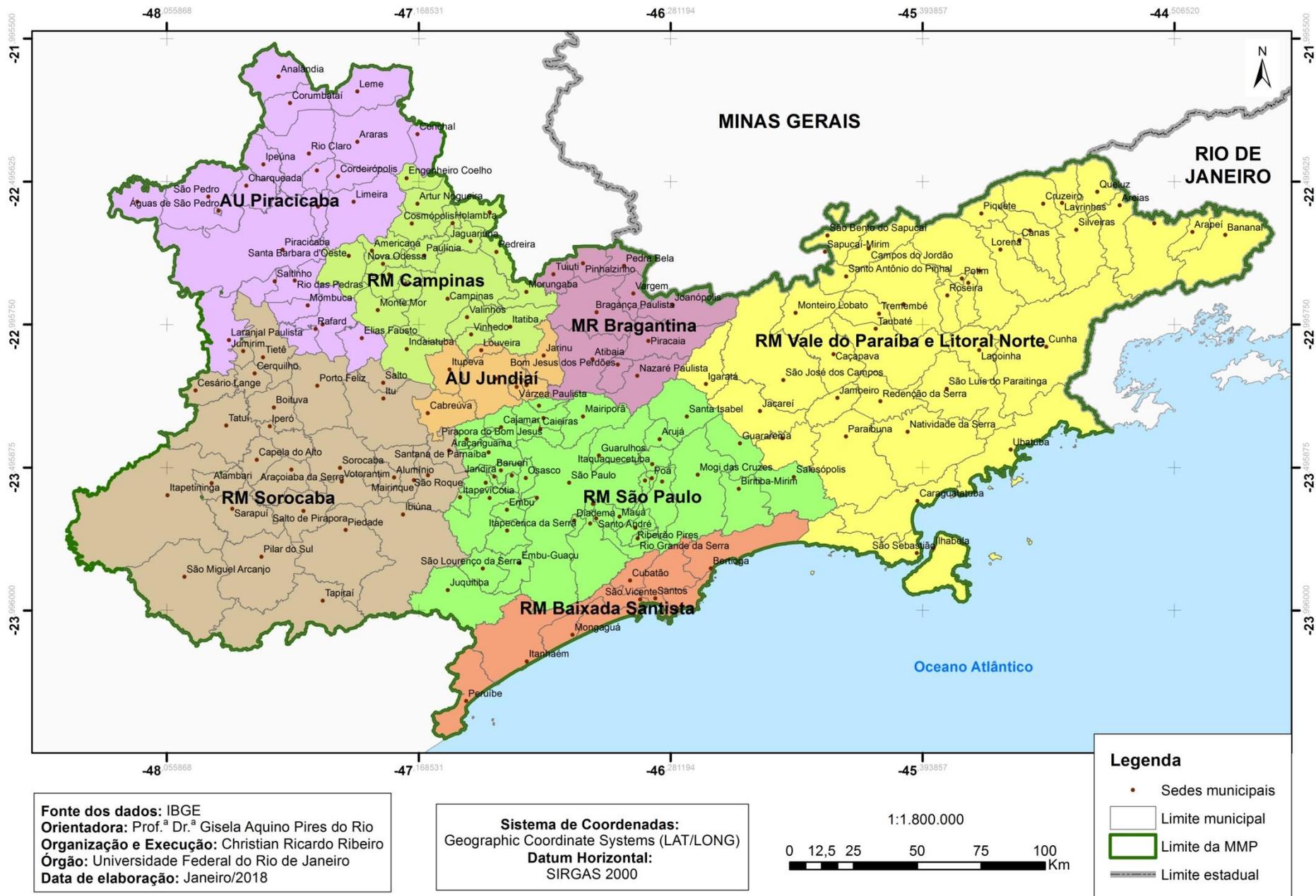
consequência, várias regiões densamente urbanizadas intensificaram a sua produção industrial, aprofundaram o grau de integração técnica e funcional com a estrutura industrial da RMSP e estabeleceram um novo padrão de relacionamento com a metrópole paulistana, caracterizado por intercâmbios rotineiros e cada vez mais intensos de produção e de trabalho. Em âmbito governamental, a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) tem traduzido esse novo fato urbano de caráter intermetropolitano no Estado de São Paulo com a expressão “Macrometrópole Paulista”, ainda que a mesma tenha sido empregada já no final da década de 1970, por Souza (1978), para designar a entidade territorial resultante do agrupamento dos conjuntos urbanos comandados pelas metrópoles de São Paulo, Campinas e Santos.

A Macrometrópole Paulista (MMP) constitui-se em um sistema integrado e hierarquizado, composto por um total de 174 municípios³, em um raio aproximado de 150 a 200 km de distância a partir do Município de São Paulo, o seu núcleo principal (Mapas 2 e 3). Abrange, total ou parcialmente, a área de drenagem de nove Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs)⁴ do Estado de São Paulo e, em termos político-administrativos, é composta por um conjunto de unidades regionais institucionalizadas pelo governo estadual (Quadro 3), incluindo aglomerações urbanas metropolitanas, aglomerações urbanas não metropolitanas e microrregiões, polarizadas por centros urbanos articulados em rede. A MMP ocupa cerca de 50% da área

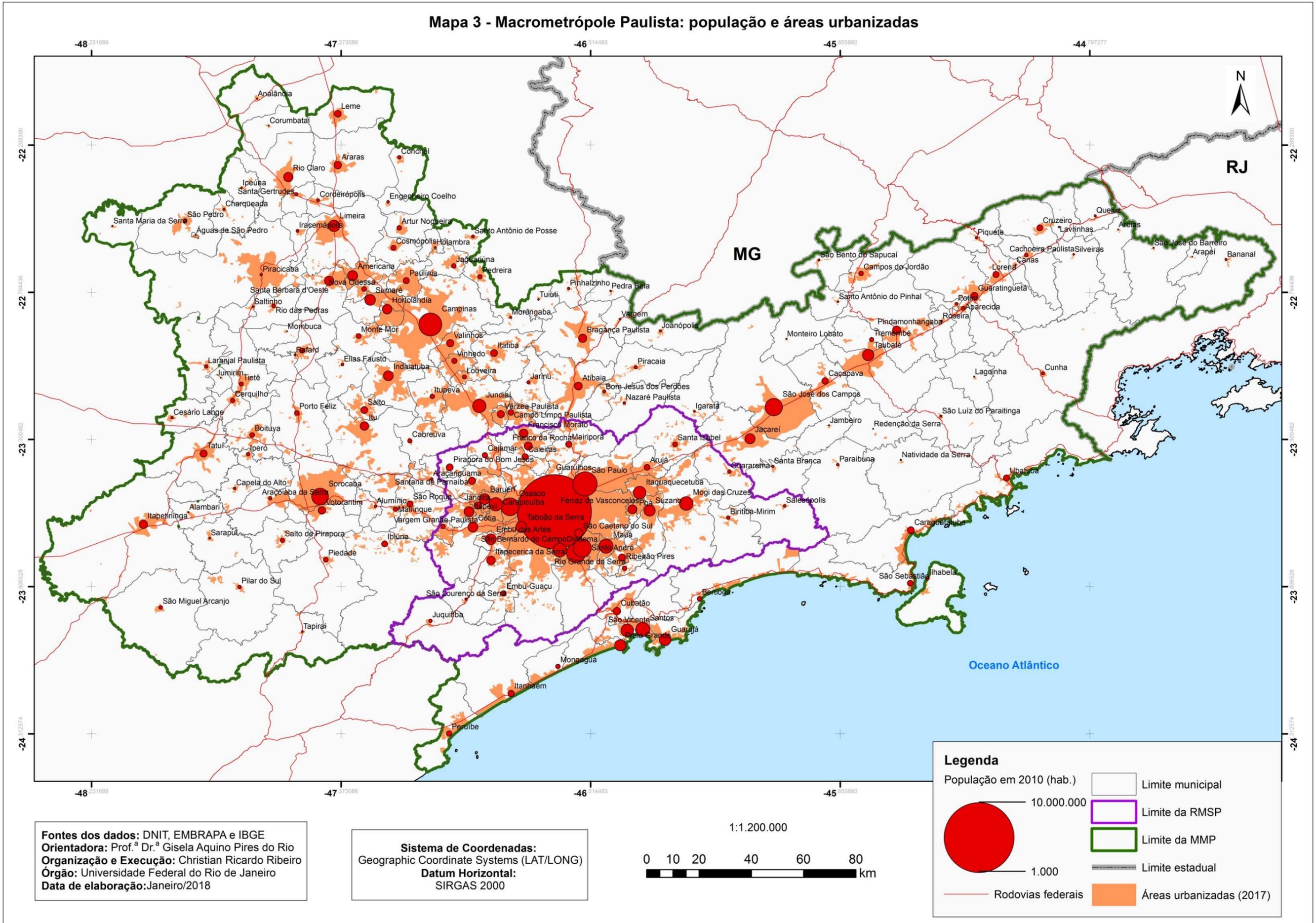
³ A configuração atual da área de abrangência da MMP, contando um total de 174 municípios agrupados em sete unidades regionais, é datada de 29 de junho de 2016. No *Plano de Ação da Macrometrópole Paulista (2013-2040)*, publicado pela EMPLASA em quatro volumes, em 2014 e 2015, a MMP contava com um total de 173 municípios, distribuídos da seguinte forma: RMBS, com nove municípios; RMC, com 19 municípios; RMSP, com 39 municípios; RMVPLN, com 39 municípios; AUJ, com sete municípios; AUP, com 22 municípios; AU de Sorocaba, com 22 municípios; Microrregião Bragantina, com 11 municípios; e Microrregião de São Roque, com cinco municípios. Desde então, uma série de alterações realizadas nas unidades regionais do Estado de São Paulo resultaram, conseqüentemente, na alteração da composição e da organização da MMP. Essas alterações foram: i. a incorporação do Município de Morungaba à RMC (2014), que passou a contar com 20 municípios; ii. a criação da Região Metropolitana de Sorocaba (2014), com um total de 26 municípios, englobando 16 dos 22 municípios que compunham a então AU de Sorocaba. Foram excluídos os municípios de Conchas, Laranjal Paulista, Pereiras, Porangaba, Quadra e Torre de Pedra. A região englobou também os cinco municípios que compunham a Microrregião de São Roque (Araçariguama, Ibiúna, Mairinque, Piedade e São Roque), além de outros cinco municípios: Alambari, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Sarapuí e Tapiraí; iii. a alteração da composição da Microrregião Bragantina, denominada atualmente pela EMPLASA como Unidade Regional Bragantina. A unidade passou a contar com um total de 10 municípios, após a incorporação do Município de Morungaba à RMC (2014); iv. a incorporação do Município de Laranjal Paulista à AUP (2015), que passou a contar com um total de 23 municípios; e v. a incorporação do Município de Itapetininga à RMS (2016), que passou a contar com um total de 27 municípios.

⁴ As UGRHIs integram a divisão hidrográfica do Estado de São Paulo, definida na Lei Estadual n.º 16.337, de 14 de dezembro de 2016. As nove UGRHIs abrangidas, parcial ou integralmente, pela MMP são: Paraíba do Sul (2), Litoral Norte (3), Piracicaba/Capivari/Jundiá (5), Alto Tietê (6), Baixada Santista (7), Mogi Guaçu (9), Tietê/Sorocaba (10), Ribeira do Iguape/Litoral Sul (11) e Alto Paranapanema (14).

Mapa 2 - Macrometrópole Paulista: unidades regionais



Mapa 3 - Macrometrópole Paulista: população e áreas urbanizadas



Quadro 3 – Características gerais das unidades regionais integrantes da Macrometrópole Paulista							
Unidades Regionais	Diploma legal	Municípios		População em 2010 (hab.)	PIB em 2010 (R\$ mil)	Metrópole	
		N.º	Nomes			Nome	REGIC
Região Metropolitana da Baixada Santista	LCE n.º 815, de 30/07/1996	9	Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente	1.664.136	37.146.688,19	Santos	Capital Regional C
Região Metropolitana de Campinas	LCE n.º 870, de 16/06/2000	20	Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba ⁽²⁾ , Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo	2.808.906	104.332.685,08	Campinas	Capital Regional A
Região Metropolitana de São Paulo	LCE n.º 1.139, de 16/06/2011 ⁽¹⁾	39	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista	19.683.975	732.910.401,13	São Paulo	Grande Metrópole Nacional
Região Metropolitana de Sorocaba	LCE n.º 1.241, de 08/05/2014	27	Alambari, Alumínio, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Ibiúna, Iperó, Itapetininga ⁽³⁾ , Itu, Jumarim, Mairinque, Piedade, Pilar do Sul, Porto Feliz, Salto, Salto de Pirapora, São Miguel Arcanjo, São Roque, Sarapuá, Sorocaba, Tapiraí, Tatuí, Tietê e Votorantim	1.871.162	48.870.952,03	Sorocaba	Capital Regional C
Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte	LCE n.º 1.166, de 09/01/2012	39	Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Campos do Jordão, Canas, Caraguatatuba, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Igaratá, Ilhabela, Jacareí, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Silveiras, Taubaté, Tremembé e Ubatuba	2.264.594	67.986.370,25	São José dos Campos	Capital Regional C
Aglomeración Urbana de Jundiá	LCE n.º 1.146, de 24/08/2011	7	Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiá, Louveira e Várzea Paulista	698.724	36.422.503,01	Jundiá	Centro de Zona A
Aglomeración Urbana de Piracicaba	LCE n.º 1.178, de 26/06/2012	23	Águas de São Pedro, Analândia, Araras, Capivari, Charqueada, Conchal, Cordeirópolis, Corumbataí, Elias Fausto, Ipeúna, Iracemópolis, Laranjal Paulista ⁽⁴⁾ , Leme, Limeira, Mombuca, Piracicaba, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra e São Pedro	1.332.507	37.890.534,30	Piracicaba	Capital Regional C
Unidade Regional Bragança	NA ⁽⁵⁾	10	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem	379.969	8.126.383,08	Bragança Paulista	Centro Sub-Regional B

Fontes: 1. Fundação SEADE – Informações dos Municípios Paulistas (IMP). Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>>. Acesso em: 25 out. 2016. 2. IBGE (2007). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Legenda:** LCE = Lei Complementar Estadual; LCF = Lei Complementar Federal; NA = Não se Aplica; PIB = Produto Interno Bruto; REGIC = Regiões de Influência das Cidades. **Notas:** ⁽¹⁾ A RMSP foi estabelecida originalmente pela LCF n.º 14, de 08 de junho de 1973, e reorganizada pela LCE n.º 1.139, de 16 de junho de 2011. ⁽²⁾ O Município de Morungaba foi incorporado à RMC pela LCE n.º 1.234, de 13 de março de 2014. ⁽³⁾ O Município de Itapetininga foi incorporado à RMS pela LCE n.º 1.289, de 29 de junho de 2016. ⁽⁴⁾ O Município de Laranjal Paulista foi incorporado à AUP pela LCE n.º 1.265, de 15 de junho de 2015. ⁽⁵⁾ A URB não foi institucionalizada, até o presente momento, pelo Poder Executivo estadual.

Tabela 4 – Dados demográficos selecionados das Unidades Regionais integrantes da Macrometrópole Paulista (1991-2010)

Unidades Regionais	População Residente Total (hab.)												TU (%)			TMGCDA (%)		Área (km ²)	DD em 2010 (hab./km ²)
	1991	% UR	% MMP	% ESP	2000	% UR	% MMP	% ESP	2010	% UR	% MMP	% ESP	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010		
	RMBS	1.220.249	100,0	5,3	3,9	1.476.820	100,0	5,4	4,0	1.664.136	100,0	5,4	4,0	99,6	99,6	99,8	2,14		
Sede	428.923	35,2	1,8	1,3	417.983	28,3	1,5	1,1	419.400	25,2	1,4	1,0	99,6	99,5	99,9	-0,29	0,03	281,033	1.492,35
Periferia	791.326	64,8	3,4	2,5	1.058.837	71,7	3,9	2,8	1.244.736	74,8	4,0	3,0	99,5	99,6	99,7	3,29	1,63	2.147,704	579,56
RMC	1.826.359	100,0	7,9	5,8	2.282.308	100,0	8,3	6,2	2.808.906	100,0	9,1	6,8	95,1	97,5	97,4	2,51	2,10	3.791,79	740,79
Sede	847.595	46,4	3,7	2,7	969.396	42,5	3,5	2,6	1.080.113	38,5	3,5	2,6	97,3	98,3	98,3	1,50	1,09	794,571	1.359,37
Periferia	978.764	53,6	4,2	3,1	1.312.912	57,5	4,8	3,5	1.728.793	61,5	5,6	4,2	93,2	96,8	96,8	3,32	2,79	2.997,19	576,80
RMSP	15.444.941	100,0	66,8	48,9	17.879.997	100,0	65,4	48,2	19.683.975	100,0	64,1	47,7	97,8	95,8	98,9	1,64	0,97	7.946,956	2.476,92
Sede	9.646.185	62,5	41,7	30,5	10.435.546	58,4	38,2	28,2	11.253.503	57,2	36,6	27,3	97,6	94,0	99,1	0,88	0,76	1.521,11	7.398,22
Periferia	5.798.756	37,5	25,1	18,3	7.444.451	41,6	27,2	20,1	8.430.472	42,8	27,4	20,4	98,2	98,1	98,5	2,81	1,25	6.425,846	1.311,96
RMS	1.257.240	100,0	5,4	4,0	1.602.909	100,0	5,9	4,3	1.871.162	100,0	6,1	4,5	85,2	86,7	88,9	2,93	1,81	11.611,475	161,15
Sede	379.006	30,1	1,6	1,2	493.468	30,8	1,8	1,3	586.625	31,4	1,9	1,4	98,7	98,6	99,0	2,98	1,74	450,382	1.302,50
Periferia	878.234	69,9	3,8	2,8	1.109.441	69,2	4,1	3,0	1.284.537	68,6	4,2	3,1	79,4	81,4	84,3	2,63	1,47	11.161,093	115,09
RMVPLN	1.651.594	100,0	7,1	5,2	1.992.110	100,0	7,3	5,4	2.264.594	100,0	7,4	5,5	91,9	93,1	94,1	2,10	1,29	16.177,821	139,98
Sede	442.370	26,8	1,9	1,4	539.313	27,1	2,0	1,4	629.921	27,8	2,0	1,5	96,2	98,8	98,0	2,23	1,57	1.099,409	572,96
Periferia	1.209.224	73,2	5,2	3,8	1.452.797	72,9	5,3	3,9	1.634.673	72,2	5,3	4,0	90,3	91,0	92,6	2,06	1,19	15.078,412	108,41
AUJ	467.670	100,0	2,0	1,5	580.131	100,0	2,1	1,6	698.724	100,0	2,3	1,7	90,5	91,0	93,1	2,42	1,88	1.269,462	550,41
Sede	289.269	61,9	1,2	0,9	323.397	55,7	1,2	0,9	370.126	53,0	1,2	0,9	92,0	92,8	95,7	1,25	1,36	431,207	858,35
Periferia	178.401	38,1	0,8	0,6	256.734	44,3	0,9	0,7	328.598	47,0	1,1	0,8	88,0	88,8	90,2	4,13	2,50	838,255	392,00
AUP	980.796	100,0	4,2	3,1	1.180.690	100,0	4,3	3,2	1.332.507	100,0	4,3	3,2	89,8	93,9	95,8	2,08	1,22	7.367,877	180,85
Sede	278.715	28,4	1,2	0,9	329.158	27,9	1,2	0,9	364.571	27,4	1,2	0,9	95,5	96,4	97,8	1,87	1,03	1.378,069	264,55
Periferia	702.081	71,6	3,0	2,2	851.532	72,1	3,1	2,3	967.936	72,6	3,1	2,3	87,5	93,0	95,0	2,17	1,29	5.989,808	161,60
URB	257.601	100,0	1,1	0,8	326.336	100,0	1,2	0,9	379.969	100,0	1,2	0,9	82,0	82,8	89,6	2,66	1,53	2.768,029	137,27
Sede	99.874	38,8	0,4	0,3	125.031	38,3	0,4	0,3	146.744	38,6	0,5	0,3	88,7	88,8	96,9	2,53	1,61	512,584	286,28
Periferia	157.727	61,2	0,7	0,5	201.305	61,7	0,7	0,5	233.225	61,4	0,7	0,6	77,7	79,0	85,1	2,75	1,48	2.255,445	103,40
MMP	23.106.450	---	100,0	73,1	27.321.301	---	100,0	73,8	30.703.973	---	100,0	74,4	95,9	95,0	97,4	1,88	1,17	53.362,147	575,39
Estado de São Paulo	31.588.925	---	---	100,0	37.032.403	---	---	100,0	41.262.199	---	---	100,0	92,8	93,4	95,9	1,78	1,09	248.219,627	166,23

Fontes: 1. Rede IPEA – Plataforma de Pesquisa em Rede (Governança Metropolitana). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/redeipea/index.php?option=com_content&view=article&id=97:governanca-metropolitana&catid=89:projetos-de-pesquisa-&Itemid=206>. Acesso em: 25 out. 2016. 2. IBGE Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=35&search=sao-paulo>>. Acesso em: 25 out. 2016. 3. IBGE – Área Territorial Oficial Brasileira (Unidades da Federação e Municípios). Atualização através da Resolução PR-IBGE n.º 02, de 21 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 25 out. 2016. 4. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 25 out. 2016. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Legenda:** DD = Densidade Demográfica; ESP = Estado de São Paulo; MMP = Macrometrópole Paulista; NA = Não se Aplica; TMGCDA = Taxa Média Geométrica de Crescimento Demográfico Anual; TU = Taxa de Urbanização; UR = Unidade Regional.

urbanizada do estado, apresenta um elevado grau de urbanização em todas as suas unidades regionais e abrigava um total de 30.703.973 habitantes em 2010 (Tabela 4).

A MMP apresenta-se como “uma rede de redes, isto é, um sistema urbano pluriarticulado de habitação, produção, infraestrutura, serviços e equipamentos públicos e privados” (EMPLASA, 2015, p. 30). Ela resulta da constatação de que a articulação e a integração funcional existente entre as unidades regionais que a constituem intensificaram-se e estreitaram-se ao ponto de exigirem o equacionamento conjunto de problemas que tornaram-se comuns e compartilhados. A emergência da MMP como uma nova escala de urbanização implica em mecanismos mais complexos de planejamento, de investimento e de governança, necessários “não só pela natureza e dimensão dos problemas existentes, mas, também, pelo fato de que a implantação de projetos metropolitanos de grande porte demanda o emprego de recursos vultosos” (NEGREIROS, SANTOS e MIRANDA, 2015, p. 132).

O consumo de água e a demanda hídrica na RMRJ apresentam uma relação direta com o quadro de concentração demográfica e econômica e com a evolução da cobertura da rede de abastecimento. Baseados em dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referentes ao ano de 2013, Carvalho *et al.* (2015) calcularam o consumo de água diário *per capita* médio no Estado do Rio de Janeiro em 253,08 L/hab./dia. O índice é expressivamente superior ao registrado pelos demais estados da Região Sudeste: 191,14 L/hab.dia no Espírito Santo, 159,36 L/hab.dia em Minas Gerais e 187,97 L/hab.dia em São Paulo. O consumo médio calculado para a região é igual a 194,02 L/hab./dia. Os municípios da RMRJ refletem o padrão estadual, com destaque para a capital (consumo de 329,78 L/hab.dia e índice de perdas de 28,49%) e para a Baixada Fluminense, com um consumo igual a 238,25 L/hab.dia em Nova Iguaçu e um índice de perdas igual a 52,50% em Mesquita.

Outra fonte, referente ao ano de 2014, indica que o consumo diário *per capita* de água no Rio de Janeiro, estimado em 244 L/hab./dia, é o maior do Brasil e corresponde ao dobro das taxas dos países europeus⁵. Além disso, o estado registra um baixo índice de hidrometração (62,7% das residências), ao contrário de Minas Gerais e de São Paulo, com índices que ultrapassam a faixa dos 90%, relativizando a influência de fatores como o clima (elevadas temperaturas médias anuais) e os hábitos cotidianos e culturais.

⁵ *O Globo*, 21 de dezembro de 2014: “Rio é o estado do país onde há o maior consumo diário de água por habitante”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/rio-o-estado-do-pais-onde-ha-maior-consumo-diario-de-agua-por-habitante-14889970>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

Segundo a divisão hidrográfica do Estado do Rio de Janeiro, instituída pela Resolução CERHI-RJ n.º 107, de 22 de maio de 2013, a quase totalidade da área de abrangência da RMRJ distribui-se pela área de drenagem de duas Regiões Hidrográficas (RHs), quais sejam Guandu (RH-II) e Baía de Guanabara (RH-V). A RH-II (1.631.056 habitantes) e a RH-V (10.328.593 habitantes) eram as mais populosas do Estado do Rio de Janeiro no ano de 2010, devendo manter-se nessa condição, segundo as projeções realizadas no Relatório de Cenário Demográfico e Econômico do *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro* (PERHI-RJ), até o ano de 2030, quando contarão com populações de 2.024.273 e de 12.870.387 de habitantes, respectivamente. A RH-V responde, segundo o plano, por 66,8% da população urbana, por 62,0% do PIB e por aproximadamente 70% da demanda hídrica do setor de abastecimento humano do Estado do Rio de Janeiro. Já a RH-II caracteriza-se pela expressiva concentração da atividade industrial, respondendo por 50% da demanda hídrica do setor no estado.

A maior parte da demanda hídrica referente ao abastecimento público doméstico urbano no Estado do Rio de Janeiro deriva das demandas das sedes municipais que integram a RMRJ. Levando-se em conta o cenário tendencial, a demanda hídrica do setor de abastecimento público doméstico urbano na RMRJ deverá crescer de 58.165,70 L/s, em 2010, para 80.143,15 L/s, em 2030 (Tabela 1 e Anexo 6). A maior parte dessa demanda refere-se às áreas abastecidas pelo Sistema Acari-Guandu-Lajes, que é o responsável pelo abastecimento de água de 12 dos 21 municípios que integram a RMRJ. Esses municípios respondiam por 85,8% da demanda hídrica do abastecimento urbano na região metropolitana em 2010. Em 2030, essa relação deverá ser de 83,3% em um cenário tendencial (sem a redução de perdas físicas), ou de 82,1% em um cenário factível (com a redução de perdas físicas). Seja qual for o cenário, conclui-se que o sistema continuará a sofrer uma forte pressão resultante do crescimento da demanda e a exercer um papel fundamental para o abastecimento de água da região metropolitana.

O indicador da relação entre a vazão de consumo e a disponibilidade hídrica na BHRG deverá ser igual a 94,7% no cenário tendencial (2030), apontando para um elevado grau de comprometimento futuro em termos de uso da água. Uma variante do cenário tendencial leva em conta a necessidade de manutenção de duas reservas hídricas de 12 m³/s cada, garantindo o atendimento à demanda resultante da ampliação da ETA Guandu. Admitindo-se esse cenário, o saldo hídrico seria de apenas 0,57 m³/s e a relação entre a vazão de consumo e a disponibilidade hídrica seria igual a 99,6%, ressaltando o PERHI-RJ que a gravidade da situação poderá requerer a revisão dos

procedimentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos na BHRG, incluindo desde a suspensão da concessão de novas outorgas até a adoção de critérios que levem em consideração a sazonalidade das vazões e as regras de operação do Sistema *Light*.

O imperativo de enfrentar as demandas conjuntas das unidades regionais que compõem a MMP por meio de políticas integradas foi reconhecido pelo Governo do Estado de São Paulo no *Plano de Ação da Macrometrópole Paulista* (2013-2040). Com o intuito de se adequar à realidade de crescente complexidade territorial e funcional, o Decreto Estadual n.º 52.748, de 26 de fevereiro de 2008, instituiu um Grupo de Trabalho encarregado de estabelecer as bases e as diretrizes do edital de elaboração do *Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista* (PDARH-MMP), que deveria constituir-se no principal referencial para o planejamento integrado do aproveitamento hídrico na área de abrangência da MMP⁶.

O PDARH-MMP foi elaborado com o objetivo de propor as alternativas capazes de garantir o suprimento de água bruta aos principais usos consuntivos (abastecimento urbano, irrigação e indústria) em um horizonte de planejamento que se estende até 2035, baseando-se nos conceitos de “segurança hídrica” e de “aproveitamento integrado”. As justificativas para esse planejamento ampliado e integrado seriam a exaustão dos mananciais metropolitanos localizados na área operacional da SABESP; os crescentes conflitos pelo uso da água entre bacias hidrográficas vizinhas; a necessidade de redução da dependência da SABESP em relação ao Sistema Cantareira e a sua impossibilidade de responder por obras hidráulicas situadas fora da área de operação metropolitana.

A forte concentração demográfica e econômica também tem impactos significativos sobre o consumo de água e a demanda hídrica na RMSP. O consumo de água em 33 municípios da Grande São Paulo subiu 26% entre 2004 e 2013, ao passo que o volume fornecido aumentou apenas 9%. Há dez anos, o consumo *per capita* na região era de 150 L/hab./dia, tendo evoluído para 175 L/hab.dia em 2013, ou seja, 65

⁶ A delimitação estabelecida pelo *Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista* (PDARH-MMP) para a MMP é sensivelmente diferente daquela definida pelo *Plano de Ação da Macrometrópole Paulista* (2013-2040). O PDARH-MMP tomou por base a dinâmica do desenvolvimento urbano e econômico das três regiões metropolitanas do Estado de São Paulo (RMSP, RMC e RMBS) e de suas respectivas áreas de influência, tendo incluído na MMP: os municípios pertencentes às três regiões metropolitanas; os demais municípios que integram a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiá); os quatro municípios do Estado de Minas Gerais situados na área das Bacias PCJ (área de atuação do PCJ FEDERAL); os municípios que integram a UGRHI 10 (Sorocaba e Médio Tietê); uma grande parte dos municípios da UGRHI 2 (Parafba do Sul); e os municípios continentais do litoral norte paulista, por constituírem um pólo de atração turística e pelas perspectivas de crescimento econômico dadas pelas melhorias, previstas e em andamento, de acesso e de infraestrutura ao Porto de São Sebastião. A MMP é composta, segundo essa delimitação, por um total de 180 municípios.

litros a mais que o recomendado pela Organização das Nações Unidas⁷. Além disso, apesar dos progressos alcançados pela SABESP, o índice de perdas na rede de distribuição, que era de quase 35% em 2004, mantinha-se no patamar de 25% em 2013.

O PDARH-MMP projetou uma população de 37.021.683 habitantes para a macrometrópole em 2035, com destaque para as UGRHIs 05 (PCJ) e 06 (Alto Tietê), que deverão responder por 16,8% (6.217.851 habitantes) e por 62,0% (22.938.472 habitantes), respectivamente, deste total. A UGRHI 06, onde se localiza a maior parte da área de abrangência da RMSP, concentrava em 2008 a maior parcela da demanda hídrica do abastecimento urbano e da indústria, que correspondiam a 63,4% e a 53,6%, respectivamente, da demanda total desses setores na MMP. A RMSP também respondia por 49,9% da demanda hídrica total da MMP nesse mesmo ano (Tabela 1 e Anexo 7).

O plano também estimou a necessidade adicional de 60,11 m³/s de água, no cenário tendencial – projeção das tendências atuais (2008) de crescimento demográfico e da atividade econômica – para atender a uma demanda hídrica total igual a 283,07 m³/s em 2035, equivalente ao dobro da capacidade de produção do Sistema Cantareira e a quatro vezes a capacidade do Sistema Guarapiranga em 2008. Qualquer que seja o cenário a consolidar-se de fato, os investimentos destinados à expansão da capacidade de produção de água dos mananciais atualmente utilizados, ou até mesmo a incorporação de novos mananciais aos sistemas integrados, será de fundamental importância para garantir o abastecimento de água da MMP, em médio e em longo prazos, em níveis adequados.

O cenário de ações de gestão e controle operacional busca refletir os impactos da adoção de medidas de gestão da demanda sobre o consumo de água na MMP. O cenário prevê uma redução na demanda hídrica total, em relação ao cenário tendencial, igual a 32,63 m³/s até 2035. A contribuição individualizada seria a seguinte: 17,42 m³/s (53,4%) com a redução progressiva do Índice de Perdas na Distribuição (IPD), de 38%, em 2008, para 28%, em 2035; 7,30 m³/s (22,4%) com a adoção de novas tecnologias e com o aperfeiçoamento da gestão dos usos da água na irrigação; 4,79 m³/s (14,7%) com a adoção de tecnologias limpas e com a universalização da cobrança pelo uso de recursos hídricos; 3,09 m³/s (9,5%) com a mudança comportamental no consumo residencial; e 0,03 m³/s (0,1%) com a implementação do Programa de Uso Racional da Água (PURA).

⁷ *Folha de São Paulo*, 03 de abril de 2014: “Consumo de água cresce mais que produção”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/159613-consumo-de-agua-cresce-mais-que-producao.>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

1.2 – Da “crise hídrica” à crise de abastecimento de água: entre a escassez e a gestão

A crise de 2014-2015 foi intensamente discutida e debatida no âmbito dos órgãos públicos relacionados à gestão de recursos hídricos, dos meios de comunicação e do meio acadêmico, que produziram um volume significativo de relatórios técnicos, estudos, planos, reportagens, matérias, cadernos especiais e trabalhos científicos em diferentes níveis, nos quais a mesma foi tratada, predominantemente, como um problema de ordem exclusivamente natural: estiagem severa e prolongada, redução das vazões afluentes e comprometimento dos estoques do conjunto de reservatórios que regularizam os fluxos de água nos sistemas integrados de abastecimento das metrópoles.

O caráter de “ineditismo”, de “excepcionalidade” e de “imprevisibilidade” da conjuntura de crise foi insistentemente reiterado, em referência à severidade e à duração da condição de “anormalidade” ou de “anomalia” com que se manifestaram a pluviometria e a hidrologia no período considerado, principalmente quando analisadas em relação às medias históricas dos parâmetros e comparadas a situações similares de redução da disponibilidade hídrica ocorridas anteriormente na Região Sudeste. Neste trabalho, contudo, a emergência e o desenvolvimento da crise que atingiu as metrópoles carioca e paulistana são analisados a partir da bibliografia publicada sobre o tema, das entrevistas aplicadas e do levantamento de matérias jornalísticas, que integraram os procedimentos metodológicos que orientaram o desenvolvimento da pesquisa.

A análise conjunta e complementar dos dados e das informações obtidos a partir dessas três fontes de pesquisa permitiu a identificação das múltiplas dimensões que compõem a matriz explicativa da emergência e do desenvolvimento desta crise, concebida neste trabalho como a manifestação de uma crise de abastecimento de água projetada na escala regional, envolvendo as duas maiores aglomerações metropolitanas brasileiras. Cada uma dessas dimensões da crise desdobra-se em aspectos diversos, que não se restringem àqueles aos quais se atribuiu uma maior visibilidade – naturais e técnico-gerenciais –, evidenciando a dimensão geoinstitucional da gestão das águas:

i. a variabilidade climática e a variabilidade hidrológica, expressas pela redução das chuvas a níveis inferiores às médias históricas e pela conseqüente redução das afluências, levando ao deplecionamento do nível de armazenamento dos reservatórios;

ii. o ambiente político-institucional, no qual a atuação dos governos estaduais, dos órgãos gestores de recursos hídricos e das companhias estaduais de abastecimento

de água caracterizou-se pela confiança na normalização do regime de precipitação sem um embasamento científico; pela falta de transparência no acesso à informação; pela demora em reconhecer a gravidade ou até mesmo a existência da crise; pela abordagem predominantemente reativa do problema, em vez de preventiva; e pela interferência excessiva de questões eleitorais na condução da gestão da crise;

iii. os aspectos técnico-gerenciais, incluindo as deficiências e/ou as inadequações nos sistemas municipais de captação e de distribuição de água e a incompatibilidade entre as regras de operação dos sistemas hidráulicos e o atendimento das demandas do uso múltiplo e/ou dos usos prioritários da água em uma situação de escassez hídrica;

iv. o esgotamento da capacidade de produção de água e, conseqüentemente, de atendimento da demanda hídrica, em um cenário de aumento conjuntural (temperaturas elevadas) ou estrutural (crescimento demográfico e econômico) do consumo de água e de insuficiência de investimentos em infraestrutura hídrica de regularização de vazões e de abastecimento (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição);

v. o modelo de gestão dos recursos hídricos, incluindo: a superposição e/ou a indefinição das atribuições dos entes federados; o baixo nível de articulação entre os órgãos e as entidades componentes do SINGREH, especialmente os órgãos gestores e os CBHs; a limitada capacidade de atuação dos organismos colegiados de gestão em uma conjuntura de crise; a baixa efetividade dos instrumentos de gestão, especialmente os planos de bacia e de recursos hídricos, para responder aos impactos da situação de escassez hídrica; o baixo nível de integração entre a gestão do uso do solo, a gestão dos serviços de saneamento e a gestão dos recursos hídricos nas regiões metropolitanas; e as limitações conjunturais do financiamento do setor de recursos hídricos;

vi. o modelo de gestão dos serviços de abastecimento de água, incluindo: as lacunas e/ou as deficiências na regulação dos serviços pelas agências reguladoras; a insuficiência estrutural (priorização da obtenção de lucros e dividendos) ou conjuntural (interrupção e corte) e/ou a ineficiência na aplicação de investimentos para a universalização da cobertura e do acesso aos serviços pelas companhias estaduais; e a persistência de problemas como o desperdício de água, as perdas físicas na rede de distribuição, a falta de hidrometração e as ligações irregulares ou clandestinas; e

vii. a degradação ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais de abastecimento público – principalmente por meio do desmatamento da cobertura vegetal e da poluição hídrica por esgotos domésticos e efluentes industriais –, resultante da ausência de implementação de uma agenda territorial de gestão das águas.

O Quadro 4 apresenta a síntese da bibliografia publicada entre 2014 e 2017 sobre a conjuntura de crise hídrica e a situação do abastecimento de água nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo e nos espaços a elas associados. As referências foram agrupadas de acordo com as dimensões enfatizadas e com os recortes espaciais a que se referem: no primeiro grupo, o Estado do Rio de Janeiro e a RMRJ, levando-se em conta a forte dependência hídrica do sistema formado pela BHRPS e pela BHRG; no segundo grupo, o Estado de São Paulo, a MMP e a RMSP, bem como o Sistema Cantareira, que abrange as Bacias PCJ e a BHAT e do qual depende, para o seu abastecimento de água, aproximadamente metade da população metropolitana.

A análise do Quadro 4 demonstra as múltiplas dimensões envolvidas na emergência e no desenvolvimento da crise de 2014-2015 nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo e nas bacias hidrográficas dos mananciais que garantem o seu abastecimento de água. Ainda que uma boa parte dos trabalhos publicados, entre aqueles apresentados no quadro, enfatize a importância da variabilidade climática e hidrológica, descrevendo a atuação de fenômenos que se manifestam em diferentes escalas espaciais e que estariam na origem da escassez de chuvas que caracterizou o verão de 2013-2014 na Região Sudeste, o reconhecimento de que as crises hídricas comportam “múltiplas dimensões” (BICUDO *et al.*, 2015; TUNDISI e TUNDISI, 2015) traduz-se no expressivo número de trabalhos voltados à discussão de outras dimensões da crise, com destaque para o modelo de gestão dos serviços de abastecimento de água.

Além disso, vários trabalhos que se referem à RMRJ e à BHRPS (BRITTO, FORMIGA-JOHNSON e CARNEIRO, 2016; CARNEIRO, 2016; FERREIRA, 2015), bem como à RMSP e ao Sistema Cantareira (CÉSAR NETO, 2015; CÔRTEZ *et al.*, 2015; CUSTÓDIO, 2015; PEREIRA FILHO, 2015; RODRIGUES E VILLELA, 2015), ressaltam que a estiagem não era totalmente imprevisível, tratando-se de um fenômeno natural que expressa a variabilidade cíclica da precipitação. A possibilidade de previsão desses eventos extremos deveria levar as diversas esferas governamentais a implementar antecipadamente um conjunto de ações e de medidas de emergência/contingência capazes de mitigar os seus impactos, preservando o estoque de água nos reservatórios, suficiente para o atendimento dos usos múltiplos durante o período seco.

Nesse sentido, é possível afirmar, em consonância com uma parcela da bibliografia analisada, que a crise reflete o processo de produção social do espaço, ou seja, não está inscrita exclusivamente em uma espécie de “ordem natural” (QUINTSLR, 2017). É a resultante de um processo de “produção da escassez de água” (CUSTÓDIO,

Quadro 4 – Dimensões enfatizadas na bibliografia publicada (2014 a 2017) sobre a conjuntura de escassez hídrica e a situação do abastecimento de água nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo e nos espaços associados											
Espaços de referência	Referências bibliográficas	Variabilidade climática e hidrológica	Aspectos técnico-gerenciais	Consumo e capacidade de produção de água	Cenário político-institucional	Modelo de gestão dos recursos hídricos	Modelo de gestão dos serviços de abastecimento de água	Agenda territorial de gestão das águas	Múltiplas dimensões	Impactos da crise	Gestão da crise
Estado do Rio de Janeiro	ALMEIDA e CAPOZZOLI (2017)	X									
	AMBRÓSIO e FORMIGA-JOHNSON (2017)									X	
	BARCELOS <i>et al.</i> (2014)			X			X				
	BITTENCOURT e SERAFINI (2016)								X		
	BRITTO (2017)			X			X				
	BRITTO, FORMIGA-JOHNSON e CARNEIRO (2016)			X			X				
	BRITTO, QUINTSLR e MAIELLO (2015)						X				
	CARNEIRO (2016)								X		
	CAVALCANTI e MARQUES (2016)						X				X
	COELHO, AZEVEDO e ANTUNES (2016)			X	X						
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	COSTA <i>et al.</i> (2015)										X
	COSTA <i>et al.</i> (2017)	X									
	COSTA, FARIAS JÚNIOR e FORMIGA-JOHNSON (2017)									X	
	COSTA, SILVA e LÉO (2015)						X				
Bacia Hidrográfica do Rio Guandu	DIAS e SILVA (2016)						X				
	FERNANDES <i>et al.</i> (2015)		X	X							X
	FERREIRA (2015)		X								X
	FORMIGA-JOHNSON <i>et al.</i> (2015)		X								
	FREIRE (2017)						X				
Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	GALVÃO e BERGMANN (2015)	X	X								
	GIROTA (2016)						X				
	GONÇALVES (2017)						X				
	GOUVEIA (2017)						X				
	NASCIMENTO (2017)								X		
	PIRES DO RIO (2017)						X		X		
	QUINTSLR (2017)						X				
	QUINTSLR e BRITTO (2014)						X				
	QUINTSLR, MAIELLO e BRITTO (2015)						X				
	RIBEIRO (2017)						X				X
Estado de São Paulo	SANTOS (2016)					X					
	STRAUTMAN, MOURA e MENDES (2016)									X	
	TARGA, BATISTA e DIAS (2015)										X
	ALVIM, KATO e ROSIN (2015)							X			
	ANAZAWA (2017)								X		
	ANELLI (2015)							X			
	ASSIS e TUNDISI (2017)										X
	CALMON e FERREIRA (2017)						X			X	
	CÉSAR NETO (2015)								X		
	COELHO, CARDOSO e FIRPO (2015)	X									
Macrometrópole Paulista	CÓRTEZ (2017)	X	X	X							
	CORTÊS <i>et al.</i> (2015)	X	X	X							
	CUSTÓDIO (2015)								X		
	FANTIN (2015)						X				
	FONTÃO e ZAVATTINI (2015)	X									
	FRACALANZA (2017)				X	X					
	FRACALANZA e FREIRE (2015)				X		X				
	HIRATA <i>et al.</i> (2015)										X
	JACOBI, CIBIM e LEÃO (2015)				X	X					X
	JACOBI, CIBIM e SOUZA (2015)				X	X					X
Região Metropolitana de São Paulo	JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SÁNCHEZ (2015)							X			
	LEÃO, PAZ e CIBIM (2016)						X				
	MARENGO e ALVES (2015)	X									
	MARENGO <i>et al.</i> (2015)	X									
	MÉLLO JÚNIOR, COELHO e TERCINI (2015)	X	X								
	MOREIRA (2015)						X				
	NAKAYAMA, MENDES e PILAN (2015)	X									
	NOBRE <i>et al.</i> (2016)										
	OLIVEIRA FILHO (2015)	X					X				
	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2015)	X	X								
Região Metropolitana de Campinas	RAZERA <i>et al.</i> (2017)								X		X
	ROCHA e DOMINGUES (2017)	X									
	RODRIGUES e VILLELA (2015)								X		
	ROMEIRO, FERNANDES e KECK (2017)								X		X
	SANTOS e LIMA JÚNIOR (2017)										X
	SANTOS, MOREIRA e MANZIONE (2017)										X
	SCHISLER (2017)						X				
	SILVA (2017)							X		X	
	SORIANO <i>et al.</i> (2016)	X		X		X					
	SUZUKI e ZAMBON (2015)	X	X	X							
Área de influência do Sistema Cantareira (Alto Tietê e Bacias PCJ)	TAGNIN (2015)								X		
	VARGAS e VILELA (2015)					X					
	VÁSQUEZ <i>et al.</i> (2015)	X									
	WARNER (2017)					X					

Fonte: levantamento bibliográfico. Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

2010), uma “crise lapidada” (CUSTÓDIO, 2015), construída secularmente e para cuja emergência e desenvolvimento concorreu um conjunto de variáveis que condicionam a disponibilidade hídrica – clima, estado ambiental das bacias geradoras e sistemas de captação, reservação, tratamento e distribuição – e o consumo de água (RODRIGUES e VILLELA, 2015). Finalmente, para além dos aspectos conjunturais, a crise evidencia a persistência de uma “escassez hidrossocial” (BRITTO, FORMIGA-JOHNSSON e CARNEIRO, 2016), decorrente do modelo de gestão das águas e dos serviços de saneamento em vigor, das deficiências no planejamento, das escolhas técnicas e da forma de operação dos sistemas existentes.

As 28 entrevistas que subsidiaram o desenvolvimento da pesquisa também evidenciaram as múltiplas dimensões relacionadas à emergência e ao desenvolvimento da crise. Essas dimensões foram abordadas de uma forma desigual pelos entrevistados, que enfatizaram em suas análises um maior ou um menor número delas e lhes atribuíram pesos diferenciados. De uma maneira geral, todos os entrevistados, direta ou indiretamente e com uma maior ou menor ênfase, mencionaram a variabilidade climática e hidrológica como uma componente da matriz explicativa da crise. Alguns entrevistados, especialmente aqueles vinculados aos órgãos gestores de recursos hídricos e de energia elétrica e às companhias estaduais de abastecimento de água, atribuíram à escassez de chuvas uma parcela expressiva ou preponderante da explicação para a emergência da crise, tendo em vista os fortes impactos sobre a disponibilidade hídrica, em geral, e sobre os setores usuários aos quais se vinculam.

Os aspectos técnico-gerenciais foram enfatizados pelos entrevistados vinculados aos órgãos e às entidades que atuam na BHRPS (CEIVAP, CEDAE, CESP, GTA OH e ONS), já que vários municípios fluminenses e paulistas enfrentaram problemas de abastecimento em decorrência da inadequação de seus sistemas de captação à diminuição do nível de água no Rio Paraíba do Sul. A situação de escassez hídrica também acirrou a competição entre os dois principais usos da água na bacia (abastecimento urbano e a geração de energia elétrica), pois as regras de operação do SHRPS não se adequavam mais ao atendimento das demandas do uso múltiplo ou mesmo dos usos prioritários da água. No caso de São Paulo, os entrevistados enfatizaram o processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira, suspenso mais de uma vez devido à agudização da crise ao longo de 2014 e de 2015. O processo, concluído em 2017, resultou em alterações significativas em relação ao modelo de operação vigente até então.

Os aspectos relacionados ao ambiente político-institucional, à relação entre o consumo e à capacidade de produção de água e ao modelo de gestão dos recursos hídricos foram menos recorrentes nas análises dos entrevistados. Em relação à primeira dimensão, as deficiências da atuação governamental, em termos de planejamento, de transparência e de reatividade, foram ressaltadas pelos entrevistados do IGAM e do CBH-PM, no Estado de Minas Gerais; pelos entrevistados da APROMEPS, do CBH-Piabanha e do Coletivo Água Sim, Lucro Não!, no Estado do Rio de Janeiro; e pelos entrevistados do Coletivo de Luta pela Água e dos Comitês PCJ, no Estado de São Paulo. A interferência das questões político-eleitorais foi enfatizada por vários entrevistados de São Paulo (CBH-AT, Comitês PCJ, DAEE, FIESP, GTAG-Cantareira, SABESP e SRC) como preponderante para a decisão de suspensão do processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira, bem como pelos entrevistados do Rio de Janeiro, especialmente aqueles ligados aos CHBs e aos setores usuários, nas discussões sobre a proposta de interligação dos reservatórios de Jaguari e Atibainha.

Em relação à quarta dimensão, os entrevistados vinculados aos órgãos gestores de recursos hídricos, especialmente o INEA, às companhias estaduais de abastecimento de água (especialmente a CEDAE), ao GTAOH, ao ONS e a alguns CBHs (especialmente o CBH-BPSI e CBH-MPS), ressaltaram a necessidade de maiores investimentos em infraestrutura hídrica de regularização de vazões como uma das principais medidas a serem adotadas para uma gestão mais adequada, ou mesmo para evitar, a emergência de novas crises. Alguns entrevistados ressaltaram a importância do aumento conjuntural (FIRJAN) ou estrutural (ANA, Comitês PCJ, FIESP e GTAG-Cantareira) do consumo de água para a emergência da crise.

Quanto ao modelo de gestão de recursos hídricos, os aspectos relacionados às lacunas da PNRH e do SINGREH foram abordados explicitamente pelos entrevistados da ANA e do CEIVAP. As dificuldades impostas pela crise econômico-financeira ao financiamento do setor de recursos hídricos foram enfatizadas pelos entrevistados vinculados aos CBHs estaduais do Rio de Janeiro (CBH-BPSI, CBH-Guandu, CBH-MPS, CBH-RDR e CBH-Piabanha). Alguns entrevistados dos estados do Rio de Janeiro (CEDAE, CBH-MPS e FIRJAN) e de São Paulo (CBH-AT e FIESP), bem como a entrevistada do CEIVAP, ressaltaram as limitações na atuação dos órgãos colegiados na conjuntura de crise. As dificuldades de articulação entre os componentes do SINGREH, especialmente os órgãos gestores e os CBHs, foram citados pelos entrevistados vinculados aos CBHs estaduais de Minas Gerais (CBH-PM e CBH-PP). A falta de

integração entre a gestão dos recursos hídricos, dos serviços de saneamento e do uso do solo nas regiões metropolitanas foram abordadas de maneira explícita somente pelos entrevistados vinculados ao CBH-Guandu e aos coletivos de luta pela água.

Em relação à sexta dimensão, os entrevistados vinculados aos coletivos de luta pela água ressaltaram que a crise ocorrida na RMRJ e na RMSR não poderia ser adjetivada como uma “crise hídrica”, mas sim como um “colapso hídrico” ou como uma “crise do modelo de gestão”, que prioriza a obtenção de lucros e de dividendos pelos acionistas das companhias estaduais responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento. Outros entrevistados ressaltaram as dificuldades de financiamento do setor de saneamento (CBH-RDR); as dificuldades técnicas e políticas para a universalização dos serviços de saneamento, especialmente nas áreas rurais (APROMEPS, CBH-PM, CBH-PP e SRC); e a persistência e a gravidade de problemas como o desperdício e as perdas de água na rede de distribuição (CBH-PS, FIRJAN e FIESP).

Finalmente, quanto à ausência de uma agenda territorial de gestão das águas, os entrevistados vinculados aos CBHs que atuam em bacias produtoras de água, especialmente nas porções mineira e fluminense da BHRPS, bem como os entrevistados vinculados ao CBH-AT, ao DAEE e à *Light*, enfatizaram os impactos do desmatamento e da ocupação de áreas de mananciais. A poluição da água foi abordada pelos entrevistados vinculados aos coletivos de luta pela água, que ressaltaram a negligência e a ineficiência dos governos estaduais, e às companhias estaduais de saneamento básico, que enfatizaram os avanços e as dificuldades enfrentados na realização de investimentos visando a universalização da coleta e do tratamento de esgotos domésticos.

A imprensa escrita, conforme evidencia o levantamento de matérias jornalísticas realizado durante o desenvolvimento da pesquisa, também conferiu uma grande ênfase à variabilidade climática e hidrológica enquanto uma dimensão explicativa da emergência e do desenvolvimento da crise de abastecimento de água. Conforme demonstra a análise do Quadro 2 e do Anexo 5.1, as matérias que enfatizam esse aspecto representam praticamente 70% do total de matérias enquadradas na categoria “causas da crise”, publicadas no biênio 2014-2015 nos dois jornais analisados. Se levarmos em conta as matérias publicadas nas quatro categorias definidas, com todos os aspectos em que se desdobram, ainda assim as matérias referentes a esse único aspecto, ou seja, à dimensão natural da crise, respondem por 28,5% do total. Todos os outros aspectos que compõem a matriz explicativa da crise foram abordados por um número muito menor de matérias em relação às aquelas que trataram do aspecto da variabilidade climática e hidrológica.

1.3 – A dimensão natural da crise: a variabilidade climática e hidrológica

A variabilidade climática, entendida como o “processo de variação do clima condicionado por fatores naturais existentes no globo terrestre e suas interações” (TUCCI, 2003, p. 01), foi um dos elementos mais evocados por técnicos e gestores de órgãos públicos e pelos meios de comunicação para explicar, ou pelo menos para contextualizar, a emergência da crise de abastecimento de água ocorrida em 2014-2015. Já a variabilidade hidrológica, entendida como “as alterações que possam ocorrer na entrada e saídas dos sistemas hidrológicos” (TUCCI, 2002, p. 73), está diretamente relacionada à variabilidade natural dos sistemas climáticos e, por isso mesmo, a intensa e prolongada escassez de chuvas então ocorrida resultou no forte deplecionamento – e, em alguns casos, no esgotamento – do nível de armazenamento de água dos reservatórios que abastecem as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo.

As regiões onde estão implantados os reservatórios que garantem o abastecimento de água dessas aglomerações – a BHRPS, no caso da RMRJ, e as Bacias PCJ, no caso da RMSP – foram diretamente atingidas pela situação de escassez mencionada. Apesar de existirem especificidades locais importantes, essas duas áreas, contíguas entre si, estão submetidas a uma dinâmica climática comum na escala macrorregional, que resulta de uma combinação de dinâmicas e de processos atmosféricos relacionados tanto à ação da circulação geral quanto à ação da circulação secundária (SANT’ANNA NETO, 2013), caracterizando-se pela expressiva sazonalidade das precipitações e pela ocorrência de índices pluviométricos totais anuais médios entre 1.500 e 2.000, com volumes máximos registrados no período de verão, entre os meses de dezembro e fevereiro (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Além dos mecanismos atuantes na escala macrorregional, outros fatores, de abrangência espacial mais limitada, também são importantes para explicar a produção e a distribuição das chuvas nessas áreas. O formato alongado da BHRPS no sentido longitudinal, estendendo-se entre os meridianos de 41°00’ W e de 46°30’ W, determina a sua divisão em dois setores distintos: um mais chuvoso e frio, a oeste do meridiano de 43°30’ W, e outro, mais seco e quente, a leste desse meridiano. Além disso, a expressiva amplitude altimétrica, comportando áreas situadas desde o nível do mar até mais de 2.500 m de altitude, explica a ocorrência de índices pluviométricos anuais superiores a 2.000 mm e de temperaturas mínimas médias anuais inferiores a 10°C nos trechos montanhosos da Serra do Mar, da Serra dos Órgãos e do Maciço do Itatiaia, ao mesmo

tempo em que no curso inferior da bacia (Norte e Noroeste Fluminense) registram-se precipitações anuais entre 1.000 e 1.250 mm e temperaturas máximas médias anuais entre 32°C e 34°C, chegando a 790 mm em seu extremo leste (COHIDRO, 2014).

As altitudes elevadas, situadas entre 800 e 1.200 m, resultam em condições térmicas amenas na BCSC, com as temperaturas médias anuais variando entre 17,7°C e 19,3°C. Além disso, somadas à influência da orientação da serra no sentido leste-oeste, praticamente perpendicular aos principais fluxos atmosféricos produtores de chuva, também induzem ao aumento dos totais pluviométricos, que variam entre 1.400 e 1.590 mm anuais (TARIFA e ARMANI, 2001). As massas de ar oriundas do Oceano Atlântico necessitam transpor a Serra do Mar, vencendo uma altitude superior a 700 m para atingir o núcleo da RMSF e pelo menos mais 400 m para atingir os reservatórios de Jacareí e de Jaguari. Por um lado, a absorção de umidade pelo continente, com seus variados usos da terra, inibe os movimentos convectivos, a formação de nuvens e a conseqüente precipitação no setor localizado à montante das bacias; por outro lado, a ocorrência de massas de ar advectadas de nordeste e de leste, atuando paralelamente às serras e a partir da interação da atmosfera com a superfície aquecida, provocam intensas convecção, condensação e precipitação (RODRIGUES e VILLELA, 2015).

Entre 2012 e 2014, porém, as precipitações na Região Sudeste apresentaram um comportamento anômalo em relação às médias históricas, calculadas com base em dados coletados desde 1930. Uma grande parte das estações meteorológicas registrou uma seca com um tempo de retorno superior a 100 anos, ou seja, com uma probabilidade de ocorrência inferior a 1%, podendo ser classificado como um evento “raro” (Figura 1). A seca foi mais crítica em 2014, quando verificou-se que, em 25% das estações meteorológicas da Região Sudeste que dispunham de mais de 50 anos de dados, as chuvas registradas ficaram entre as três piores da série histórica (ANA, 2015).

Os dados de vazão mostram que a seca ocorrida em 2014 na BHRPS foi a mais grave já registrada em 80 anos de monitoramento no Rio Pomba, em 40 anos nos rios Paraibuna (mineiro) e no Paraíba do Sul e em 20 anos nos rios Carangola e Muriaé (CPRM, 2015), provocando a forte redução das vazões afluentes aos reservatórios (Gráfico 1). Os valores de vazões naturais médias registrados em 2014 foram menores do que a média mensal histórica (1931-2014) em todos os meses do ano, resultando no deplecionamento do nível de armazenamento dos reservatórios (Gráfico 2).

Na BCSC, por sua vez, as vazões afluentes ao Sistema Equivalente (Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha) ficaram abaixo da média histórica em todos os meses de

2013 e de 2014 (Gráfico 3). A redução das afluições foi seguida de um forte deplecionamento do volume útil do Sistema Equivalente do Sistema Cantareira, conforme demonstram os índices de armazenamento, divulgados mensalmente pela SABESP segundo três metodologias diferentes⁸, que levam em conta a relação entre o volume útil, o volume de reserva técnica e o volume total do sistema⁹ (Gráfico 4).

Os dados apresentados demonstram que a crise de 2014-2015 comporta uma dimensão natural relevante, relacionada à intensa e prolongada escassez de chuvas que provocou a redução significativa das vazões afluentes aos reservatórios e o conseqüente deplecionamento dos respectivos níveis de armazenamento. Alguns trabalhos analisaram a emergência da crise a partir do enfoque no comportamento das variáveis climáticas e hidrológicas na Região Sudeste (COELHO, CARDOSO e FIRPO, 2015; MARENGO e ALVES, 2015; MARENGO *et al.*, 2015; PEREIRA FILHO, 2015).

Entre as hipóteses levantadas para explicar a escassez de chuvas no verão de 2013-2014, relacionadas à atuação de fenômenos que se manifestam em diferentes escalas espaciais, estão: a ocorrência concomitante de volumes de chuva significativamente inferiores à media histórica, temperaturas máximas extremas, baixos

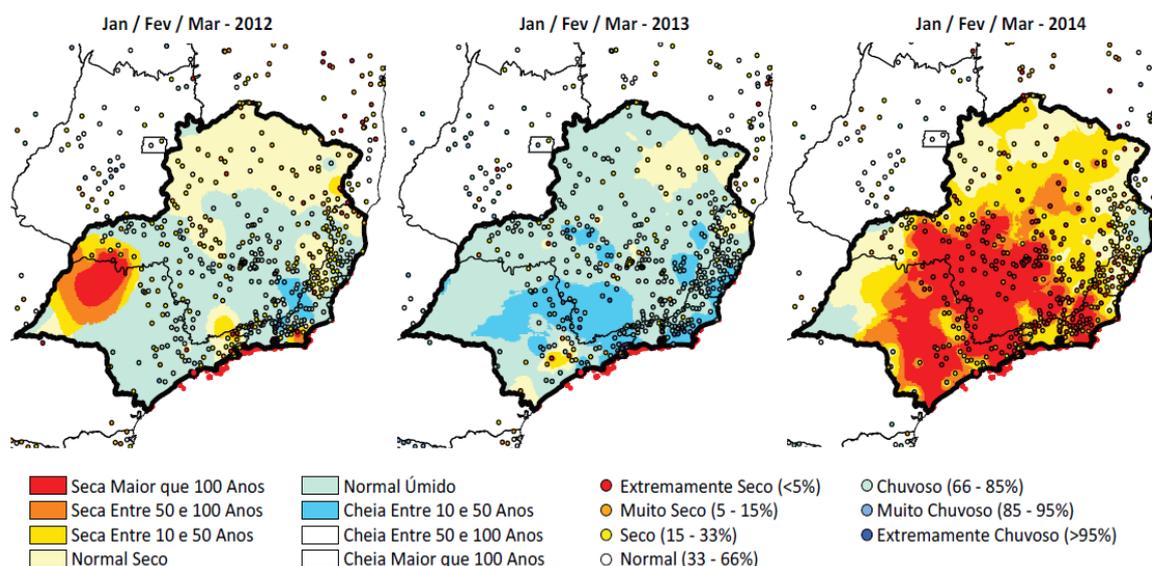
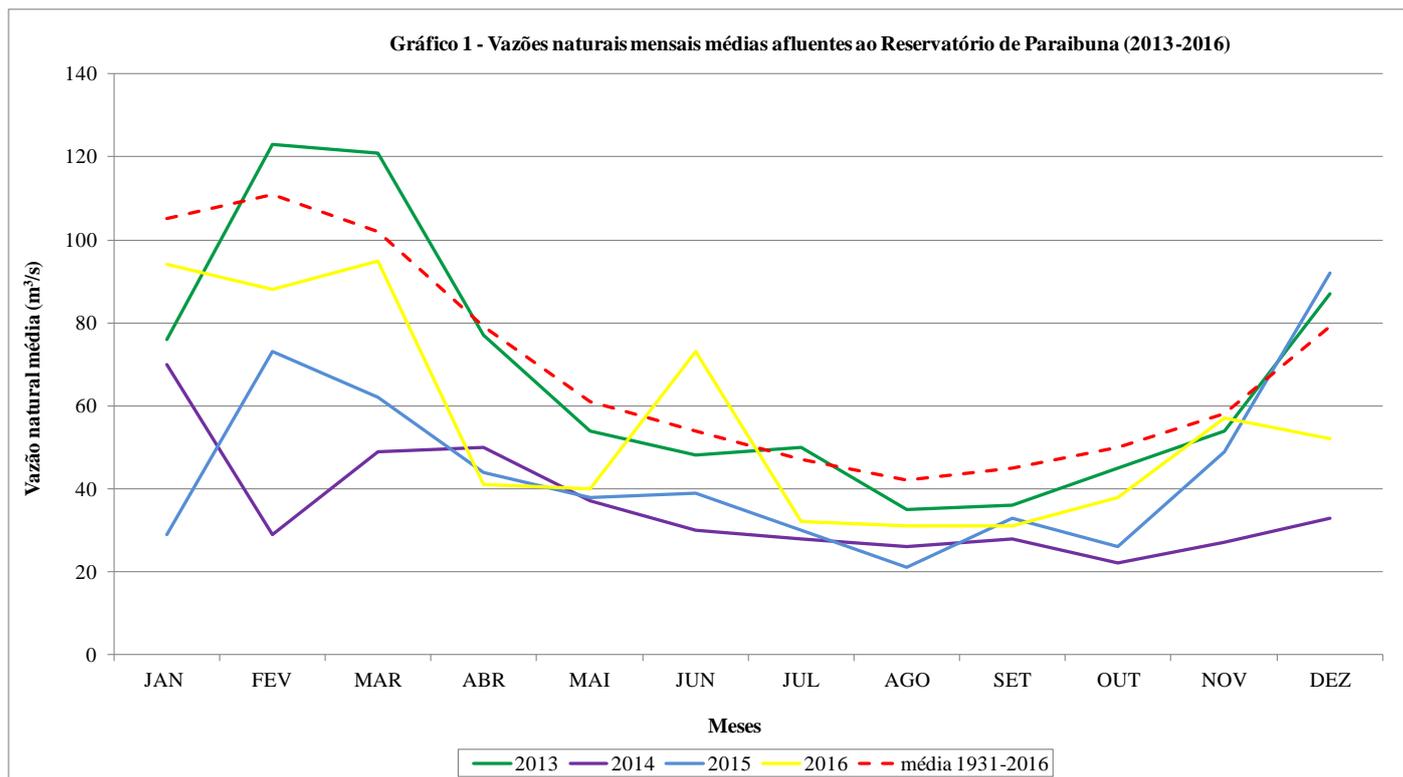


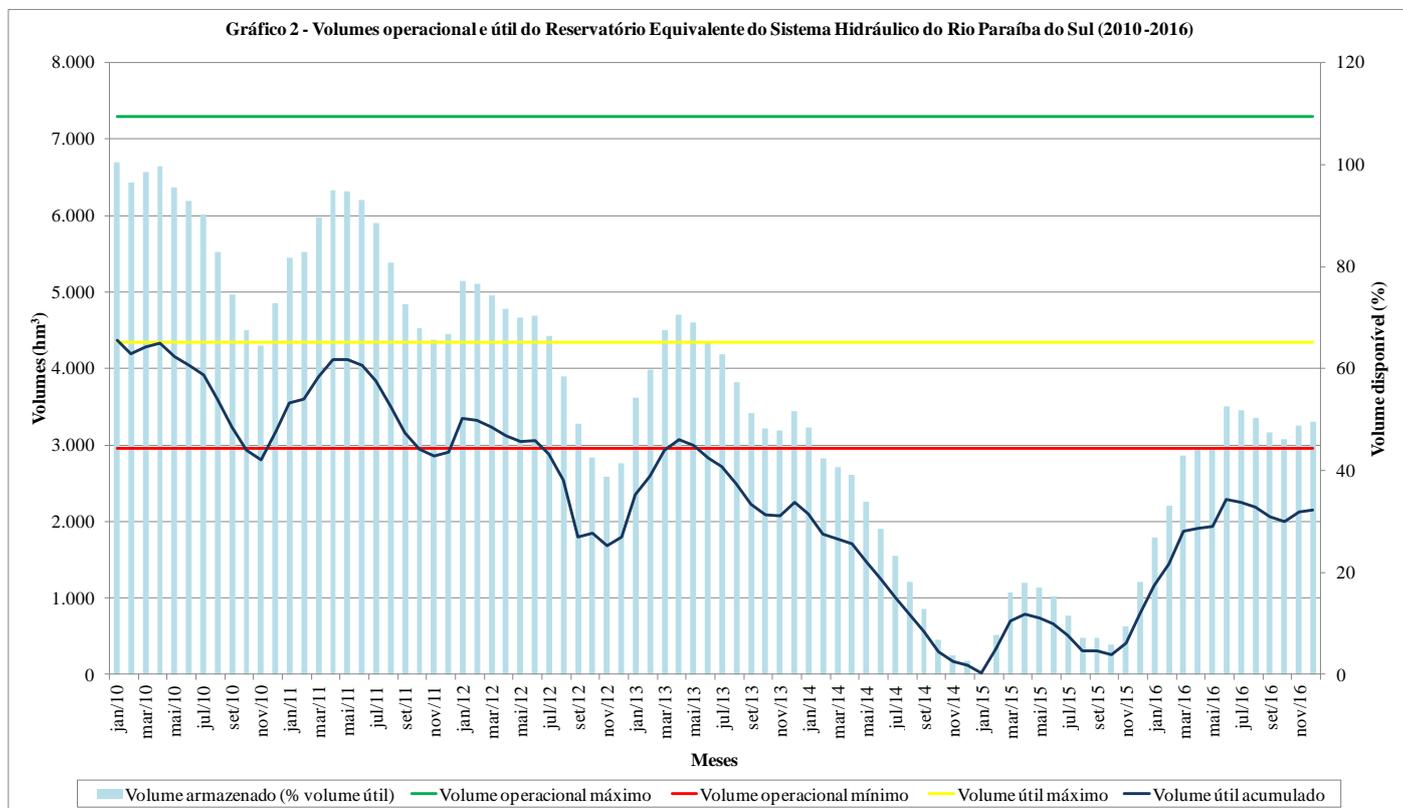
Figura 1: Criticidade das chuvas do primeiro trimestre do ano (janeiro-março) na Região Sudeste (2012-2014).
Fonte: ANA (2015, p. 13).

⁸ **Índice 1** = (volume armazenado/volume útil) x 100; **Índice 2** = (volume armazenado/volume total) x 100; **Índice 3** = [(volume armazenado – volume de reserva técnica)/volume útil] x 100

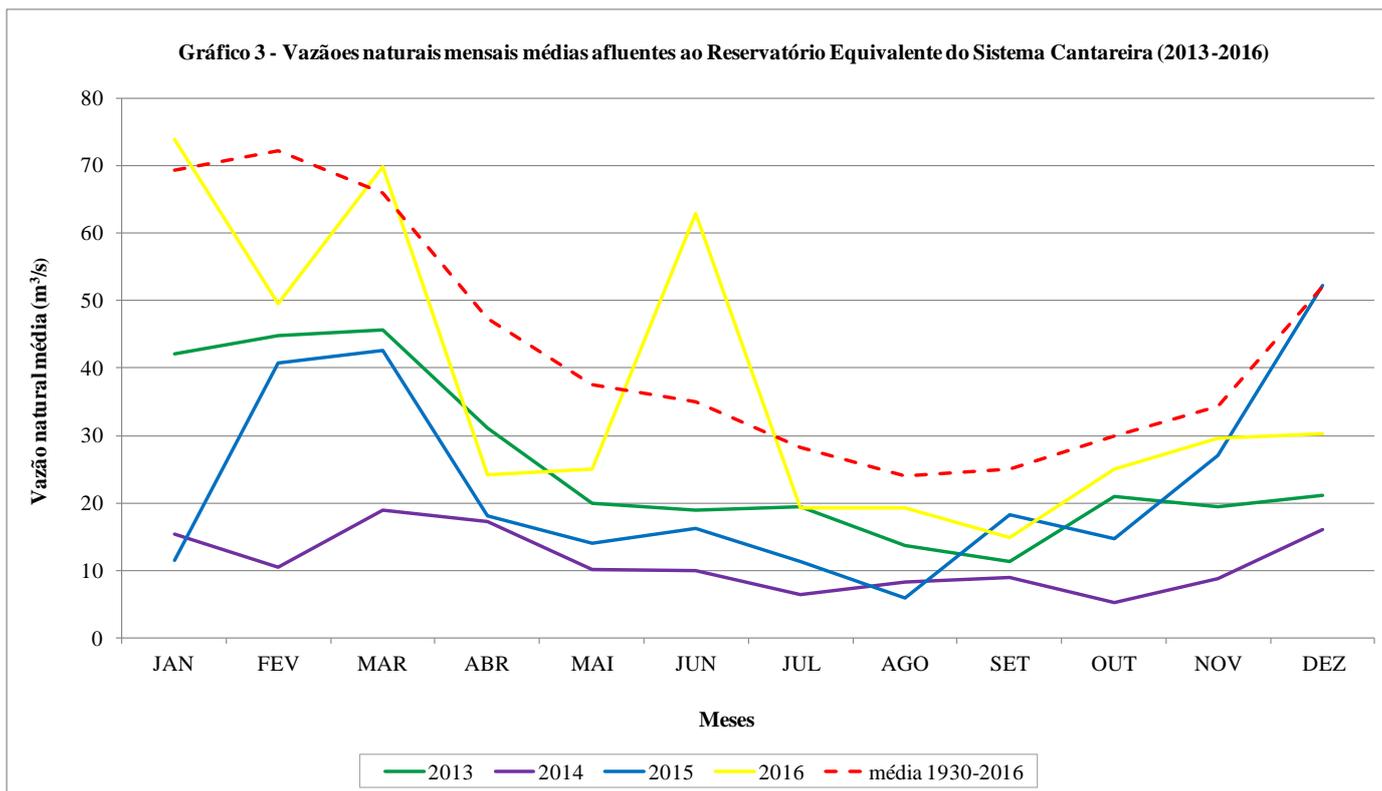
⁹ A SABESP define esses volumes da seguinte forma: i. volume útil (VU): volume estocado no reservatório cuja utilização não depende de bombeamento; ii. volume de reserva técnica (VRT): volume estocado no reservatório cuja utilização depende de bombeamento; e iii. volume total (VT): volume resultante do somatório entre o volume útil e o volume de reserva técnica.



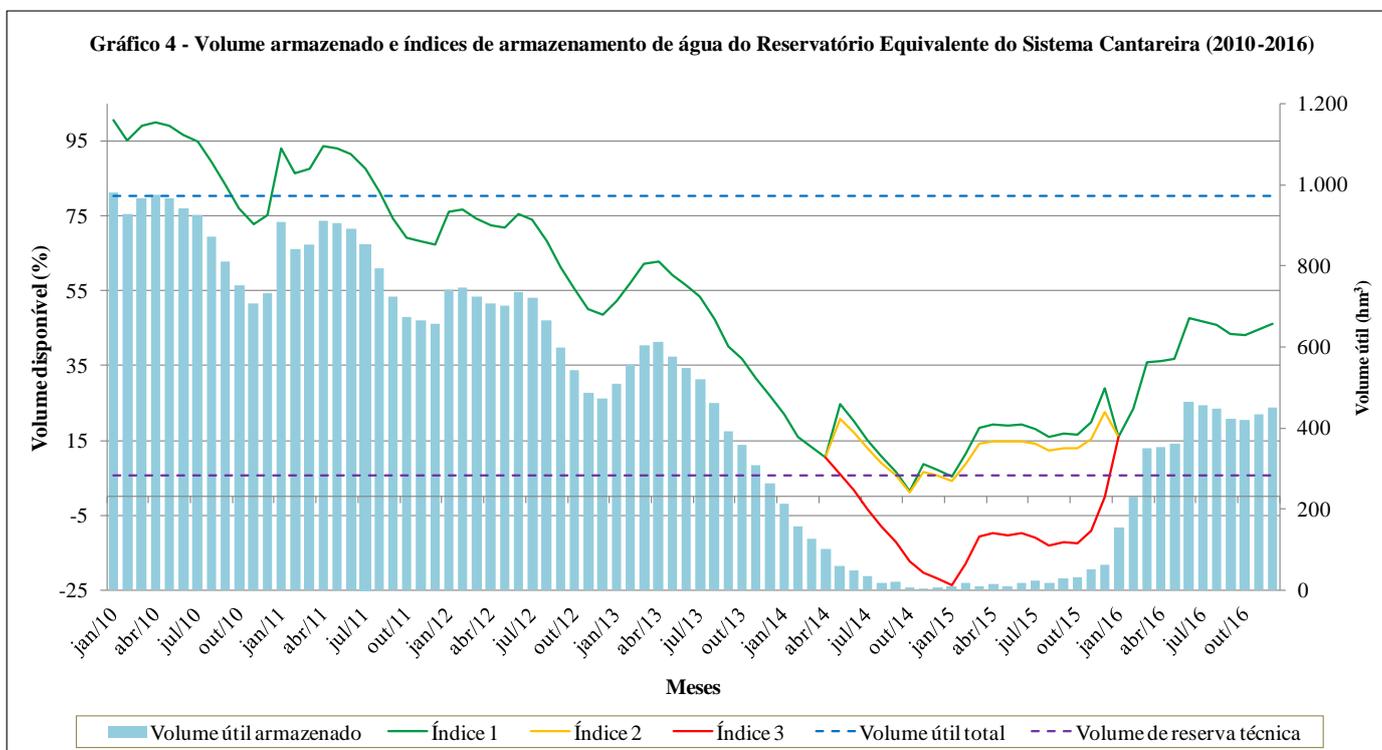
Fonte dos dados: “Boletim ANA de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul” (dados mensais de jan./2013 a dez./2016) e “Boletim Diário ANA de Monitoramento da Bacia do Rio Paraíba do Sul”, referente a 01/01/2017 (médias mensais históricas). **Organização e elaboração:** Christian Ricardo Ribeiro.



Fonte dos dados: “Boletim ANA de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul” (dados mensais de jan./2010 a dez./2016) e “Boletim Diário ANA de Monitoramento da Bacia do Rio Paraíba do Sul”, referente a 31/12/2016 (médias mensais históricas). **Organização e elaboração:** Christian Ricardo Ribeiro.



Fonte dos dados: “Boletim ANA de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira” (dados mensais de jan./2013 a dez./2016) e “Boletim Diário ANA-DAEE de Monitoramento do Sistema Cantareira”, referente a 01/01/2017 (médias mensais históricas). **Organização e elaboração:** Christian Ricardo Ribeiro.



Fonte dos dados: “Boletim ANA de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira” (dados mensais de jan./2010 a dez./2016) e “Boletim Diário ANA-DAEE de Monitoramento do Sistema Cantareira”, referente a 31/12/2016 (médias mensais históricas). Elaboração própria.

índices de umidade e ambiente de céu claro, intensificando a evaporação e a evapotranspiração e reduzindo a vazão dos rios e o nível dos reservatórios; a presença, durante o verão, de um “sistema de bloqueio atmosférico” de alta pressão sobre o Oceano Atlântico Sul de anômala intensidade, que dificultou o transporte da umidade proveniente da Floresta Amazônica, das brisas marítimas e dos sistemas frontais da Região Sul; e a tendência de resfriamento da Antártida e os fenômenos de grande escala, como o El Niño e o ciclo de manchas solares, com grandes impactos sobre as regiões tropicais.

Vários entrevistados apontaram a situação de escassez hídrica como um período de exceção, em que o comportamento das chuvas mostrou-se totalmente “atípico” ou “anormal” em relação ao esperado. O entrevistado da FIRJAN, por exemplo, ressaltou que o verão de 2013-2014 caracterizou-se pela completa ausência de chuvas, levando a um período muito extenso de estiagem. A situação foi agravada, segundo o entrevistado, pela ocorrência de temperaturas muito elevadas, acima da média histórica, o que resultou no aumento da demanda por água e por energia elétrica.

Os entrevistados da CEDAE e do INEA afirmaram que a partir da segunda quinzena de janeiro de 2014 as chuvas praticamente cessaram. Em todos os demais meses de 2014 as vazões afluentes aos reservatórios do SHRPS ficaram muito próximas dos piores valores registrados na série histórica (iniciada em 1930) e, em alguns casos, foram os menores já registrados. O entrevistado do ONS considera que a situação hídrica foi “absurdamente atípica” e “drasticamente mais severa” do que o período mais severo de seca registrado em toda a série, ainda que a percepção a respeito de sua gravidade, em termos de manutenção dos usos múltiplos da água, tenha sido prejudicada pela cultura tradicionalmente vigente de se pensar os recursos hídricos a partir de sua suposta característica de “infinidade”.

O entrevistado do GTA OH ressaltou que as secas possuem um elevado grau de imprevisibilidade acerca de sua duração, o que pode favorecer um certo “otimismo” de que o próximo período chuvoso ocorrerá dentro da normalidade e de que a situação de crise será superada. Os entrevistados do CBH-BPSI e da APROMEPS ressaltam que a estiagem do verão de 2013-2014 reduziu drasticamente o nível do Rio Paraíba do Sul em seu baixo curso em 2014, prolongou-se pelos anos seguintes e representou o mais intenso episódio de seca dos últimos 100 anos na BHRPS. O entrevistado do IGAM ressaltou que a crise teve uma especificidade importante em relação a outras ocorridas anteriormente: a sua manifestação em áreas onde até então não se tinha registro de eventos de seca de tais intensidade e duração, tal como no caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

O entrevistado do CBH-AT ressaltou que a crise foi desencadeada essencialmente por fatores de ordem climática. A situação agravou-se significativamente a partir de janeiro de 2014, quando as precipitações registradas foram muitíssimo inferiores à média histórica. Não havia previsões que apontassem para a possibilidade de ocorrência de um evento de seca dessa magnitude. O entrevistado da SABESP, por sua vez, afirmou que a base explicativa fundamental da crise reside na falta de chuvas registrada no período do ano hidrológico em que normalmente mais chove (verão), permitindo a recomposição natural do nível de armazenamento dos reservatórios do Sistema Cantareira que abastecem a RMSP. As vazões afluentes foram aproximadamente 30% mais baixas do que os valores registrados no pior ano da série histórica (1953-1954), atingindo uma gravidade muito superior a qualquer expectativa que se pudesse ter ou previsão que fosse capaz de detectar.

A atuação persistente de uma zona de alta pressão na Região Sudeste no verão de 2013-2014, ressaltou o entrevistado, impediu que as frentes frias responsáveis pela formação das chuvas penetrassem na região, que foram desviadas para o mar ou para a Região Norte do país. O Sistema Cantareira deveria ter encerrado o mês de janeiro de 2014 com um nível de reservação em torno de 40 a 45% de seu volume útil; no entanto, o índice era de 20% naquela ocasião. O entrevistado do DAEE ressaltou que a estiagem de 2014-2015 pode ser comparada, em termos de intensidade, somente com a seca ocorrida em 1953-1954, que era até então a referência em termos de parâmetros hidrológicos para a elaboração de projetos de engenharia hidráulica e sanitária.

Outros entrevistados destacaram a ciclicidade das estiagens¹⁰. O entrevistado da FIRJAN ressaltou que a BHRPS viveu outros dois períodos de restrição hídrica (1953-1954 e 2001-2003). O intervalo de recorrência desses ciclos vem diminuindo progressivamente, reforçando a necessidade de se preparar os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos para outros eventos extremos de seca. O entrevistado do CBH-Guandu destacou que as crises relacionadas à escassez hídrica nas bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Guandu têm se repetido em um intervalo médio de 10 anos, apontando para a necessidade de investir em um planejamento abrangente e de longo prazo. O entrevistado da *Light* salientou que as crises hídricas expressam um aspecto natural da dinâmica de utilização de recursos hídricos, mas devido à sua recursividade e ciclicidade, torna-se necessário adotar uma postura pró-ativa, permitindo uma preparação mais adequada ao seu enfrentamento.

¹⁰ A análise da série histórica de dados de vazão natural média afluente aos reservatórios evidencia a ocorrência de estiagens na BHRPS nos anos de 1933, 1941-1943, 1953-1955, 1964, 1978, 1990, 2003 e 2014 (FERREIRA, 2015). Na região da capital paulista, localizada na BHAT e abastecida pelo Sistema Cantareira, os períodos secos apresentam uma recorrência em períodos de 4 a 11 anos (PEREIRA FILHO, 2015).

1.4 – Os antecedentes da crise: a degradação ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais

A crise de abastecimento de água analisada não pode ser compreendida, em que pese a argumentação discutida na seção precedente, como uma decorrência exclusiva da situação de escassez hídrica resultante de índices pluviométricos e, conseqüentemente, de vazões afluentes aos reservatórios que abastecem as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, significativamente inferiores à média histórica. A crise emerge como uma das expressões mais agudas da ausência histórica de uma “agenda territorial de gestão das águas” (PIRES DO RIO, DRUMMOND e RIBEIRO, 2016), por meio da qual torna-se possível chegar-se à “gestão ambiental do território” (CUNHA e COELHO, 2009 [2003]; GUSMÃO, 2009), necessária para garantir o acesso aos recursos hídricos às suas múltiplas e, por vezes, conflitantes destinações.

Ainda que a estiagem ocorrida no verão de 2013-2014 tenha sido a mais severa já registrada nas bacias de contribuição do Rio Paraíba do Sul e do Sistema Cantareira em uma série com mais de 80 anos de dados (CPRM, 2015; SABESP, 2015), o desmatamento e a ocupação indevida do entorno dos reservatórios, além da poluição dos recursos hídricos, limitando o estoque de água para o abastecimento público, especialmente o doméstico, são fatores fundamentais para explicar a emergência e o desenvolvimento da crise nas metrópoles carioca e paulistana.

O avanço e a consolidação da urbanização sobre as bacias de contribuição dos principais sistemas públicos de abastecimento de água – Cantareira e Guarapiranga – é a causa principal da degradação quali-quantitativa dos recursos hídricos na RMSP. Este quadro tem persistido mesmo em um contexto de institucionalização da proteção e da recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional, efetivada com a promulgação da Lei Estadual n.º 9.866, de 28 de novembro de 1997.

O problema manifesta-se em uma escala diferente na RMRJ, pois, devido à exigüidade de seu território em termos de disponibilidade de recursos hídricos, a maior parte do aprovisionamento é garantida por meio da transposição de águas da BHRPS, situada fora de seus limites político-administrativos. A bacia caracteriza-se por uma história ambiental de intensa degradação, relacionada ao desenvolvimento do ciclo do café nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

A literatura científica que trata do impacto exercido pelas florestas no regime hidrológico dos rios é caracterizada por grandes controvérsias. A floresta é

tradicionalmente vista, segundo Bacellar (2005), como um ambiente eficaz para estabilizar e manter as vazões nos rios, sendo este um dos motivos pelos quais a revegetação é uma prática repetidamente recomendada nos planos, nos programas e nos projetos de recuperação e/ou de revitalização de bacias hidrográficas, especialmente em áreas de mananciais. O autor ressalta, contudo, que algumas das funções hidrológicas normalmente atribuídas às florestas, tais como a de aumentar a disponibilidade de água nos rios, são questionáveis e desprovidas do devido embasamento técnico-científico.

Em relação aos outros tipos de cobertura, ressaltam Bosch e Hewlett (1982), a floresta consome mais água e reduz a vazão nos rios, o que poderia ser explicado em função da maior perda de água em ambientes florestados por meio da evapotranspiração, registrando-se uma redução maior nos anos secos em relação aos anos chuvosos. A esse respeito, Balbinot *et al.* (2008) ressaltam que, em bacias hidrográficas totalmente cobertas por florestas a produção de água é menor, ainda que o fluxo seja mais estável e mais sustentável do que em outros casos.

As controvérsias a respeito desta questão também se manifestaram nas entrevistas realizadas durante o desenvolvimento deste trabalho. O entrevistado da *Light* ressaltou que as modificações no uso e ocupação do solo são um fator importante para explicar a emergência de crises como a de 2014-2015. Em muitas bacias hidrográficas, a taxa de impermeabilização é freqüentemente muito alta. A cobertura vegetal é retirada para dar lugar a diferentes usos, além de intensificar-se a ocupação, resultando, por um lado, na redução da infiltração e das vazões médias e, conseqüentemente, em uma menor capacidade de regularização; e, por outro lado, no aumento do escoamento superficial e das vazões máximas, favorecendo uma maior ocorrência de cheias.

O entrevistado do CBH-PM considera que as crises hídricas são recursivas, mas geralmente guardam uma distância grande entre si. Porém, o desmatamento contínuo, ocorrido ao longo de décadas, tem contribuído significativamente para a maior freqüência e a maior intensidade das situações de escassez hídrica e, conseqüentemente, para a emergência de novas crises. O desmatamento da Mata Atlântica, da qual restam apenas pequenos remanescentes, seria um exemplo disso. Soma-se a isso a completa ausência de políticas públicas de conservação das áreas de recarga de aquíferos, das matas ciliares e das áreas de preservação permanente (nascentes e topos de morros). A crise comporta, portanto, uma dimensão de longo prazo, que expressa a falta de planejamento. O entrevistado destacou que, durante a crise, muitas nascentes e córregos que abastecem os mananciais na área de atuação do CBH-PM simplesmente secaram.

A entrevistada do CEIVAP ressaltou que o reflorestamento pode ser incompatível com uma situação de escassez hídrica, pois demandam grandes quantidades de água para a sua implementação, pressionando ainda mais os sistemas de abastecimento e acirrando a competição entre os diversos usos. O entrevistado da CEDAE considera que os investimentos na ampliação da capacidade de regularização de vazão e de reservação de água e, em alguns casos específicos, na transposição de águas entre bacias hidrográficas, produzem resultados muito mais expressivos e duradouros do que o reflorestamento, que devem ser apenas complementares. Segundo o entrevistado, ainda não existem métodos adequados para a mensuração dos impactos do reflorestamento em termos do eventual aumento da produção de água em bacias hidrográficas, podendo inclusive aumentar a retirada de água dos sistemas hídricos em determinados períodos de seu desenvolvimento. Além disso, essas áreas estão sujeitas à ocorrência de incêndios e mesmo ao desaparecimento em períodos de escassez hídrica.

O entrevistado da CEDAE também ressaltou que a duração prolongada e o elevado grau de severidade da estiagem iniciada no verão de 2013-2014 resultaram no esgotamento de mananciais localizados no interior de diversas unidades de conservação dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, mesmo naquelas em que a cobertura florestal encontra-se totalmente preservada. Porém, nas regiões em que havia uma capacidade de reservação e de regularização suficiente, inclusive naqueles em que as matas ciliares estavam degradadas e que apresentavam problemas de poluição por esgotos domésticos, foi possível manter o abastecimento de água em níveis adequados ao atendimento das necessidades dos diversos usos.

O entrevistado do CBH-BPSI ressaltou que a disponibilidade hídrica na área de atuação do comitê é totalmente dependente da contribuição aportada pelos afluentes da margem esquerda da porção mineira da BHRPS. A área de atuação do CBH-PP, de onde provém uma grande parte da água que chega à área de atuação do CBH-BPSI, tem uma pluviosidade média anual de 2.000 mm, ao passo que na região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana esse valor é de 600 mm. A área de atuação do CBH-PM, por sua vez, caracteriza-se por um forte desmatamento, resultando na ocorrência de baixas taxas de infiltração. Como não há barragens de regularização na região, as chuvas caem, escorrem superficialmente até a calha dos rios e têm como destino final o mar, perdendo-se toda a água da chuva que poderia ser aproveitada para o atendimento das demandas dos diferentes usos. Por isso mesmo está sendo realizado um trabalho de articulação com esses dois CBHs, com o objetivo de definir ações e medidas integradas

com foco na implementação de obras de regularização de vazão, beneficiando a região do baixo curso e da foz do Rio Paraíba do Sul, onde deságua no Oceano Atlântico.

O entrevistado do CBH-AT considera que o simples plantio de florestas não resulta em uma maior produção de água, o que se explica pela maior intensidade da evapotranspiração em relação à infiltração em um ambiente florestal. As principais funções das matas ciliares seriam o controle da erosão e a consequente melhoria da qualidade da água. O entrevistado da SABESP considera que é necessária a realização de mais estudos científicos para comprovar definitivamente a existência de uma relação direta entre o reflorestamento do entorno de nascentes e o aumento da produção de água. O reflorestamento contribui apenas, segundo o entrevistado, para a manutenção da disponibilidade hídrica já existente e para a melhoria da qualidade da água nessas áreas, na medida em que dificulta a presença humana por meio de ocupações irregulares e a superexploração decorrente de sua utilização para a dessedentação animal.

Contudo, em que pesem essas controvérsias, os autores são praticamente unânimes em reconhecer um conjunto de outras funções ambientais desempenhadas pelas florestas como de fundamental importância para a proteção e a conservação dos recursos hídricos. As florestas exercem funções significativas no controle da erosão, da desertificação, da qualidade da água e do sequestro de carbono (BACELLAR, 2005). O estrato superior da floresta intercepta a precipitação, diminuindo o seu impacto no solo e regulando a capacidade de infiltração; por isso mesmo, a manutenção da cobertura florestal em uma bacia hidrográfica constitui-se em um meio natural, eficiente, barato e ecologicamente adequado ao controle e ao armazenamento da água, especialmente quando comparado à implementação de obras de regularização (COLMAN, 1953).

A floresta natural é o tipo de vegetação capaz de criar as condições ideais para a ocorrência das mais altas taxas de infiltração (VALENTE e GOMES, 2005), além de contribuir para a estabilização das encostas, principalmente pelo reforço mecânico proporcionado ao sistema radicular, dificultando o destacamento do solo pela água da chuva (LIMA, 1986) e atuando decisivamente na redução da carga sedimentar que provoca o assoreamento dos corpos hídricos (LIMA e ZAKIA, 2000). Portanto, mesmo que as relações entre floresta e água não sejam um consenso científico, é inegável que a degradação e a escassez de uma interferem na existência da outra e que as bacias hidrográficas que dispõem de uma maior cobertura vegetal oferecem uma contribuição maior para o aumento da disponibilidade hídrica, em termos quantitativos e qualitativos, do que aquelas alteradas pelos diversos tipos e intensidades da atividade humana.

1.4.1 – Paraíba do Sul e Guandu: uso e cobertura da terra e poluição da água

A BHRPS encontra-se totalmente inserida no interior dos limites da área original de abrangência da Mata Atlântica, uma formação vegetacional cuja devastação foi fortemente intensificada a partir de meados do século XIX, com a emergência do ciclo do café (MONBEIG, 1984 [1977]), já que “a introdução dessa planta exótica significaria uma ameaça mais intensa que qualquer outro evento dos trezentos anos anteriores” (DEAN, 1996, p. 193). O processo histórico que levou a essa devastação reflete-se ainda atualmente na BHRPS, conforme mostram a Tabela 5, que apresenta a descrição e a participação percentual das classes de uso e cobertura da terra na área da bacia, e o Mapa 4, que apresenta a distribuição espacial dessas classes.

A análise da Tabela 5 e do Mapa 4 demonstra que os campos e as pastagens ocupam praticamente 40% da área total da bacia (61.307,0 km²), caracterizando-se como áreas de ocorrência de cobertura de gramínea rala, de processos erosivos e de freqüentes queimadas. A principal atividade econômica praticada nessas áreas é a pecuária, e a maior parte delas “teve sua vegetação original retirada para agricultura no período colonial e correspondem hoje em áreas de vegetação secundária baixa, herbácea, utilizadas eventualmente para fins sem uso específico” (COHIDRO, 2014, p. 58). Também destacam-se na bacia a Vegetação Arbórea Esparsa (12,80%), a Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa (11,55%), a Vegetação Arbórea Densa (10,62%) e a Área Agrícola (9,60%). O uso agrícola na bacia caracteriza-se pela presença de um grande número de pequenos agricultores, pois o relevo acidentado limita a disponibilidade de destinação de grandes áreas para a expansão de cultivos.

As iniciativas de conservação e/ou de recuperação da cobertura florestal na BHRPS têm se mostrado escassas e insuficientes, ainda que várias iniciativas tenham sido implementadas desde a década de 1970. O “Macrozoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul”, na escala 1:1.000.000, foi desenvolvido entre 1978 e 1982 pelo Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEEIVAP). Institucionalizado pelo Decreto Federal n.º 87.561, de 13 de setembro de 1982, o programa propôs um conjunto de propostas relacionadas ao controle da poluição, ao enquadramento dos corpos de água em classes de uso e ao ordenamento do uso e ocupação do solo, baseando-se em dados de criticidade ambiental de ordem física e de potencialidades de uso. Posteriormente, foram implementados o “Subsídios ao Detalhamento do Macrozoneamento do CEIVAP”, entre 1986 e 1991, e o

“Programa de Investimentos para a Gestão Integrada e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul”, entre 1995 e 1999 (GUSMÃO, 2000).

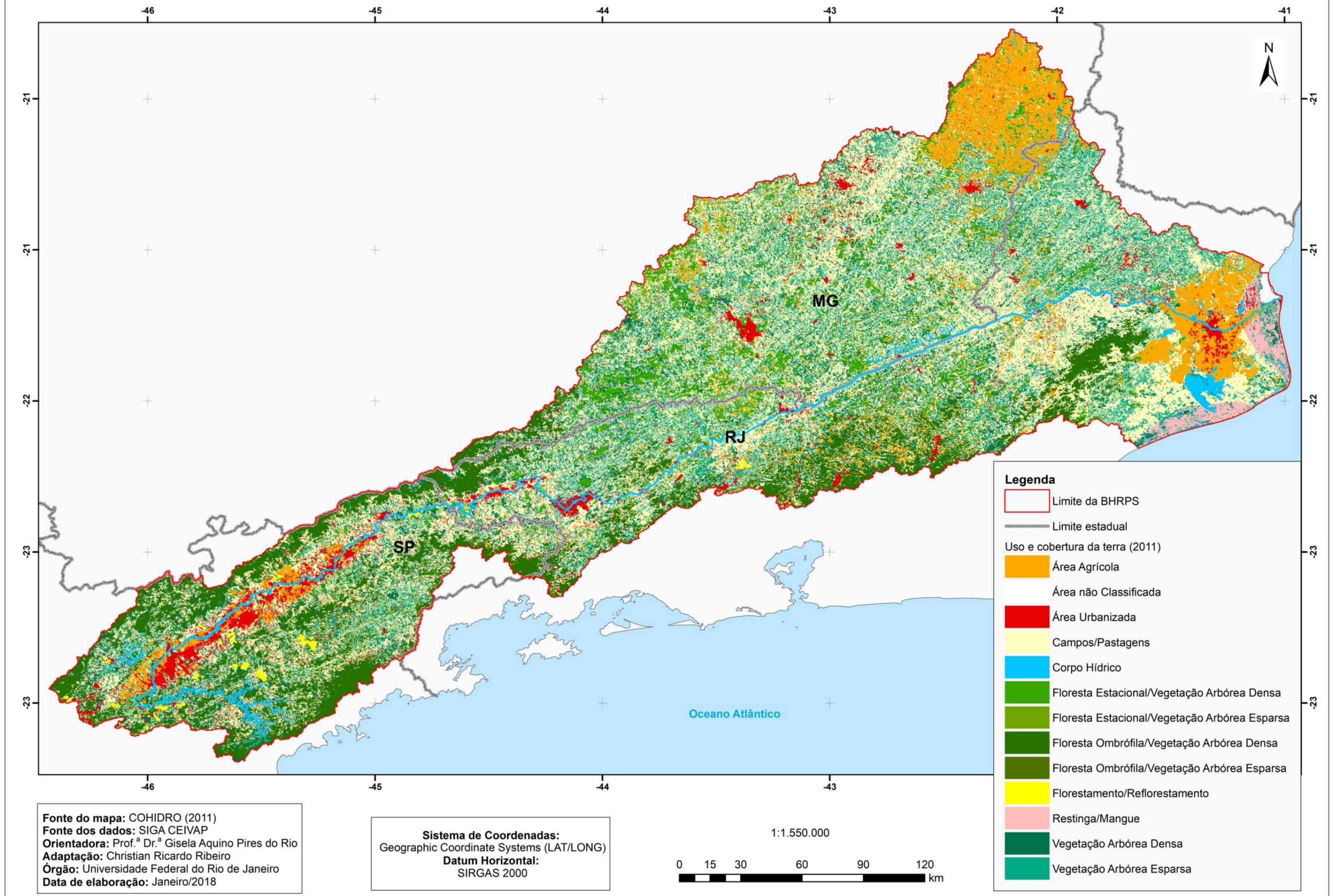
A implementação de unidades de conservação (UCs), tal como definidas pela Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, corresponde a uma das principais estratégias de proteção da cobertura florestal na BHRPS. O Quadro 5 apresenta as características gerais das UCs de proteção integral (federais e estaduais) da BHRPS e o Mapa 5 apresenta a distribuição das UCs (proteção integral e uso sustentável) na bacia. As unidades de conservação não se distribuem de uma maneira homogênea pela BHRPS, em termos de número e de área coberta, conforme mostram os Gráficos 5 e 6.

Tabela 5 – Participação das classes de uso e cobertura da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul			
Classes	Descrição	Área (2011)	
		km²	%
Área Agrícola	Áreas utilizadas para cultivo o temporário e permanente, passíveis de identificação nas imagens de satélite.	5.884,4	9,60
Área Não Classificada	Áreas não classificadas devido a sombras, nuvens ou descarte estatístico.	8,0	0,01
Área Urbanizada	Compreende os centros urbanos, as edificações industriais, comerciais e mistas e as áreas de expansão urbana denotadas por arruamentos em loteamentos.	3.086,5	5,03
Campos/Pastagens	Áreas de vegetação natural primitiva, substituída por pastagens e com predomínio de pecuária leiteira. Predomínio de cobertura de gramínea rala, com a ocorrência de processos erosivos e de queimadas frequentes.	24.483,1	39,94
Corpo Hídrico	Compreende todos os corpos d’água registrados nas bases cartográficas ou detectáveis nas imagens de satélite, inclusive os lagos artificiais ou naturais e as planícies de inundação natural do leito dos rios.	1.310,5	2,14
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	Áreas de vegetação de porte arbóreo, sujeita à dupla estacionalidade climática: tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesta classe foram selecionados os indivíduos que compõem uma distribuição mais densa.	3.391,9	5,53
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	Áreas de vegetação de porte arbóreo, sujeita à dupla estacionalidade climática: tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesta classe foram selecionados os indivíduos que compõem uma distribuição mais esparsa.	357,4	0,58
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	Áreas de vegetação de porte arbóreo, com os indivíduos apresentando entre 15 e 30 metros de altura. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura e de alta precipitação ao longo do ano. Nesta classe foram selecionados os indivíduos que compõem uma distribuição densa.	7.081,9	11,55
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	Áreas de vegetação de porte arbóreo, com os indivíduos apresentando entre 15 e 30 metros de altura. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura e de alta precipitação ao longo do ano. Nesta classe foram selecionados os indivíduos que compõem uma distribuição esparsa.	518,3	0,85
Florestamento/Reflorestamento	Áreas destinadas a plantios arbóreos homogêneos.	170,6	0,28
Restinga/ Mangue	Áreas de vegetação arbórea, árvores de pequeno porte, trepadeiras e epífitas, que ocorrem nas planícies arenosas litorâneas e nos manguezais, apenas em um ambiente halófilo da desembocadura do Rio Paraíba do Sul.	656,8	1,07
Vegetação Arbórea Densa	Áreas de vegetação arbórea composta por indivíduos que apresentam uma distribuição densa e não enquadrada em uma zona fitoecológica definida.	6.507,9	10,62
Vegetação Arbórea Esparsa	Áreas de vegetação arbórea composta por indivíduos que compõem uma distribuição esparsa e não enquadrada em uma zona fitoecológica definida.	7.849,8	12,80
BHRPS	---	61.307,0	100,00

Fonte: Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes: Relatório de Diagnóstico – Tomo I (COHIDRO, 2014, p. 56-57).

Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Mapa 4 - Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: uso e cobertura da terra



Quadro 5 – Unidades de Conservação de Proteção Integral (federais e estaduais) da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul					
UF	Nome	Esfera Administrativa	Diploma legal de criação	Área (ha)	Municípios
MG	ESEC de Água Limpa	Estadual	Decreto Estadual n.º 36.072, de 27/09/1994	71	Cataguases
	ESEC de Mar de Espanha	Estadual	Decreto Estadual n.º 16.580, de 23/09/1974	188	Mar de Espanha
	PAREST da Serra do Ibitipoca	Estadual	Lei Estadual n.º 6.126, de 04/07/1973	1.488	Bias Fortes, Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca
	PAREST da Serra do Brigadeiro	Estadual	Lei Estadual n.º 9.655, de 20/07/1988	13.218	Araponga, Divino, Ervália, Fervedouro, Miradouro, Muriaé, Pedra Bonita e Sericita
	PAREST da Serra do Papagaio	Estadual	Decreto Estadual n.º 39.793, de 05/08/1998	22.917	Aiuruoca, Alagoa, Baependi, Itamonte e Pouso Alto
	REBIO da Fazenda Lapinha	Estadual	Decreto Estadual n.º 16.580, de 23/09/1974	368	Leopoldina
RJ	ESEC de Guaxindiba	Estadual	Decreto Estadual n.º 32.576, de 30/12/2002	3.259	São Francisco de Itabapoana
	PAREST da Lagoa do Açú	Estadual	Decreto Estadual n.º 43.522, de 20/03/2012	8.251	Campo dos Goytacazes e São João da Barra
	PAREST da Pedra Selada	Estadual	Decreto Estadual n.º 43.640, de 15/06/2002	8.036	Itatiaia, Resende e Visconde de Mauá
	PAREST da Serra da Concórdia	Estadual	Decreto Estadual n.º 32.577, de 30/12/2002	1.041	Valença
	PAREST do Desengano	Estadual	Decreto-Lei Estadual n.º 250, de 13/04/1970	21.404	Campos dos Goytacazes, Santa Maria Madalena e São Fidélis
	PAREST dos Três Picos	Estadual	Decreto Estadual n.º 31.343, 05/06/2002	65.113	Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Nova Friburgo e Silva Jardim
	PARNA da Restinga de Jurubatiba	Federal	Decreto Federal sem n.º, de 29/04/1988	14.867	Carapebus, Macaé e Quissamã
	PARNA da Serra dos Órgãos	Federal	Decreto Federal sem n.º, de 13/09/2008	20.020	Guapimirim, Magé, Petrópolis e Teresópolis
	REBIO de Araras	Estadual	Decreto Estadual n.º 42.343, de 10/03/2010	3.838	Miguel Pereira e Petrópolis
	REBIO do Tinguá	Federal	Decreto Federal n.º 97.780, de 23/05/1989	24.840	Duque de Caxias, Miguel Pereira, Nova Iguaçu e Petrópolis
SP	ESEC de Bananal	Estadual	Decreto Estadual n.º 43.193, de 03/04/1964	847	Bananal
	PAREST da Serra do Mar	Estadual	Decreto Estadual n.º 10.251, de 30/08/1977	322.296	Bertioga, Biritiba-Mirim, Caraguatatuba, Cubatão, Cunha, Embu-Guaçu, Itanhaém, Jujutiba, Mogi das Cruzes, Mongaguá, Natividade da Serra, Paraibuna, Pedro de Toledo, Peruíbe, Praia Grande, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo, Santos, São Luís do Paraitinga, São Vicente, São Sebastião e Ubatuba
	PAREST de Campos do Jordão	Estadual	Decreto-Lei Estadual n.º 11.908, de 27/03/1941	8.385,89	Campos do Jordão
	PAREST dos Mananciais de Campos do Jordão	Estadual	Decreto Estadual n.º 37.539, de 27/09/1993	517	Campos do Jordão e Pindamonhangaba
MG-RJ	PARNA de Itatiaia	Federal	Decreto Federal n.º 713, de 14/06/1937	11.943	Bocaina de Minas, Itamonte, Itatiaia e Resende
RJ-SP	PAREST de Cunhambebe	Estadual	Decreto Estadual n.º 41.358, de 13/06/2088	38.075	Angra dos Reis, Bananal, Itaguaí, Mangaratiba e Rio Claro
	PARNA da Serra da Bocaina	Federal	Decreto Federal n.º 68.172, de 04/02/1971	104.045	Angra dos Reis, Areias, Bananal, Cunha, Parati, São José do Barreiro e Ubatuba

Fonte: Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes: Relatório de Diagnóstico – Tomo I (COHIDRO, 2014, RP-06, p. 79-109).

Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Legenda: ESEC = Estação Ecológica; PAREST = Parque Estadual; PARNA = Parque Nacional; REBIO = Reserva Biológica.

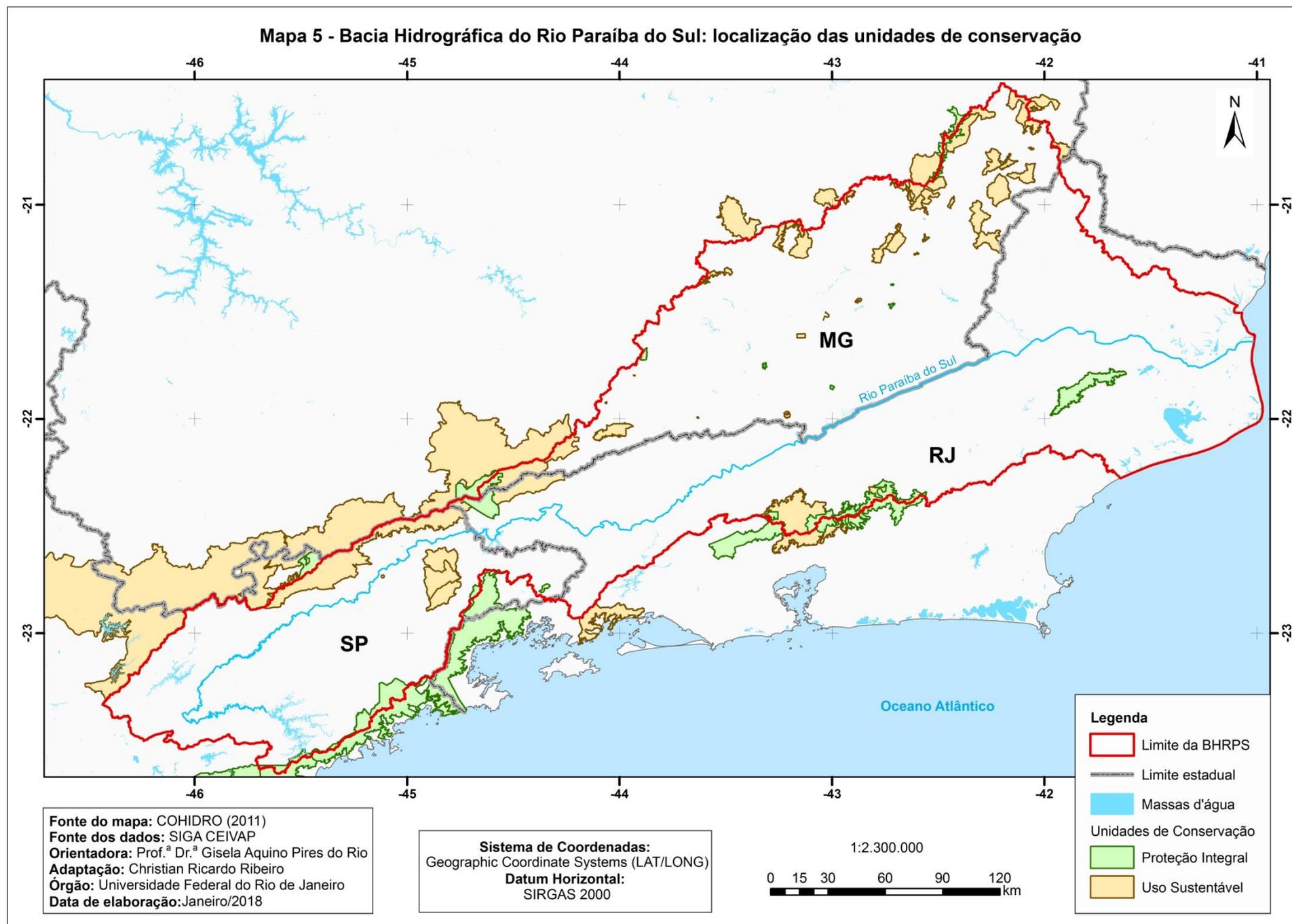
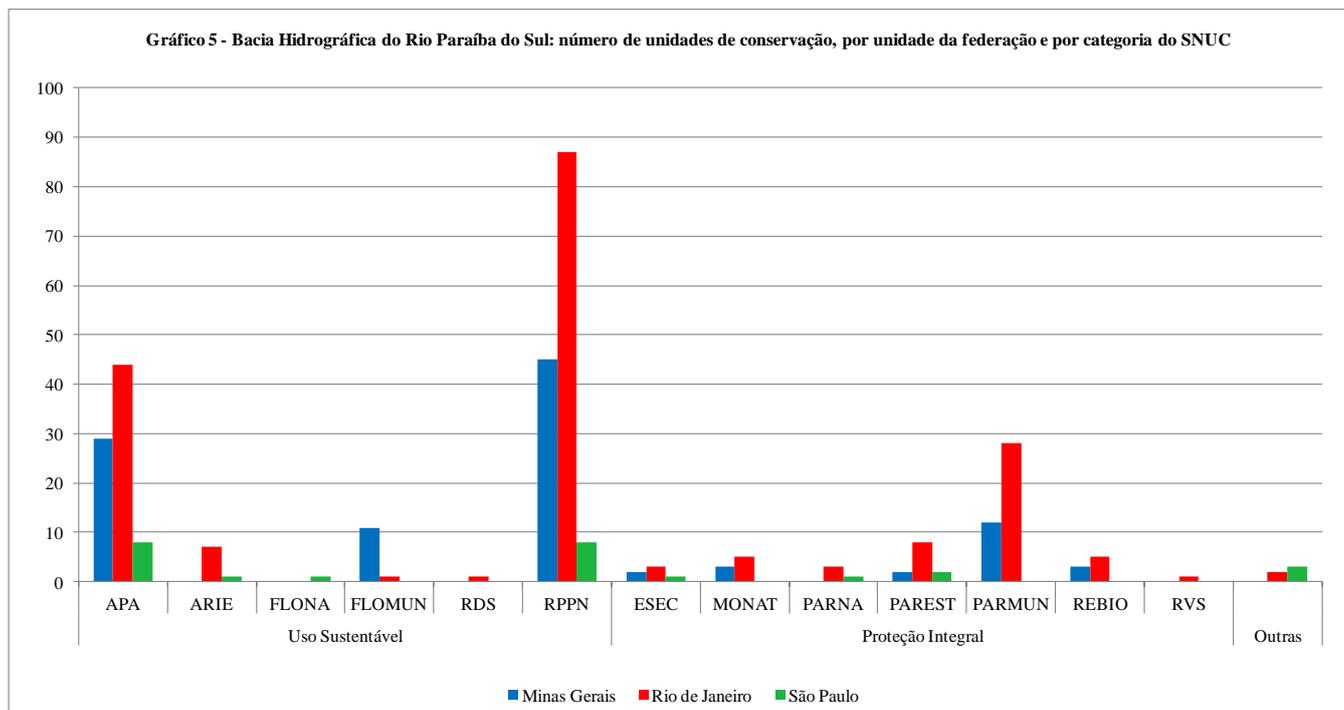


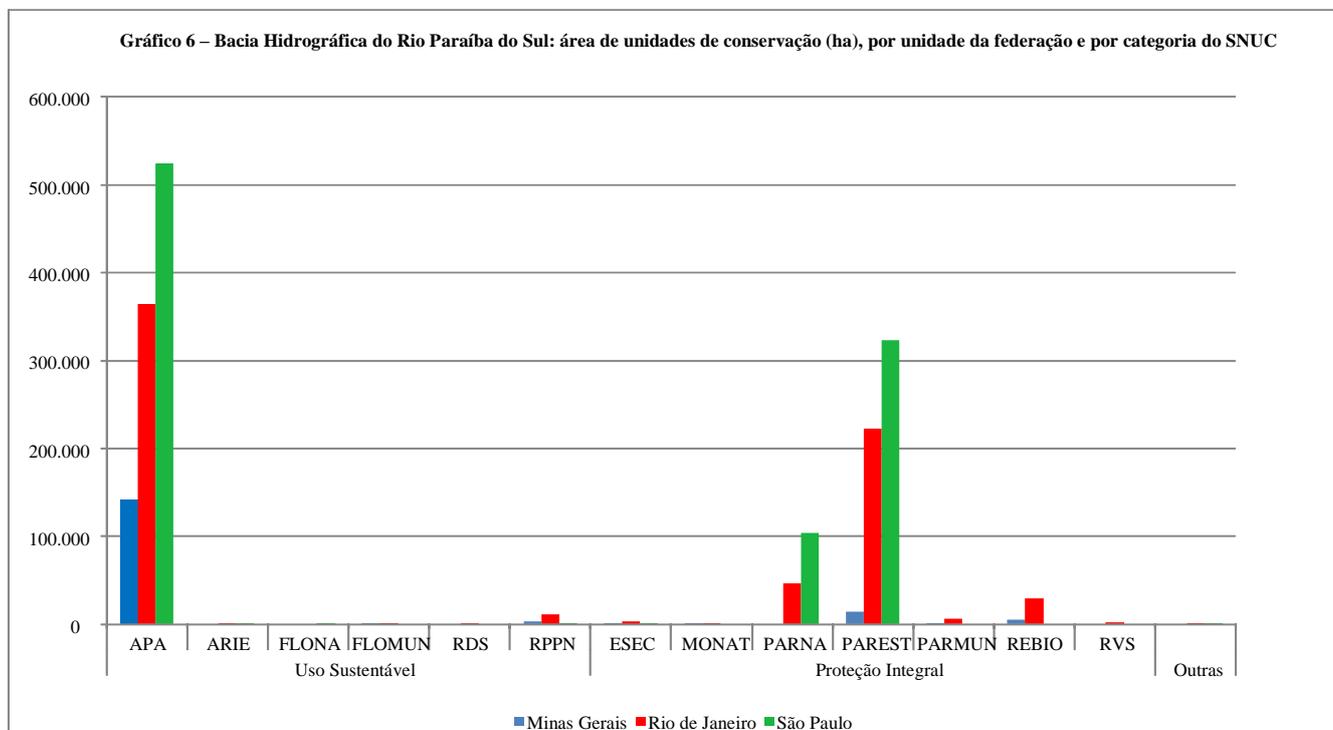
Gráfico 5 - Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: número de unidades de conservação, por unidade da federação e por categoria do SNUC



Fonte dos dados: Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes: Relatório de Diagnóstico – Tomo I (COHIDRO, 2014, RP-06, p. 79-109). **Organização e execução:** Christian Ricardo Ribeiro.

Notas: ⁽¹⁾ As Florestas Municipais (FLOMUN) foram contabilizadas como Unidades de Uso Sustentável, em analogia à categoria “Floresta Nacional” (FLONA) definida pelo SNUC. ⁽²⁾ Os Parques Estaduais (PAREST) e os Parques Municipais (PARMUN) foram contabilizados como Unidades de Proteção Integral, em analogia à categoria “Parque Nacional” definida pelo SNUC. ⁽³⁾ O Decreto Estadual n.º 40.909, de 17 de agosto de 2007, enquadrando as RPPNs criadas pelo poder público estadual do Rio de Janeiro como Unidades de Proteção Integral. Neste gráfico, porém, todas as RPPNs presentes no estado (municipais, estaduais e federais) foram contabilizadas como Unidades de Uso Sustentável, em consonância com o enquadramento do SNUC, já que o estado não dispõe de um sistema de unidades de conservação aprovado em lei. ⁽⁴⁾ A categoria “Outras” refere-se às unidades de conservação que não estão enquadradas em conformidade com as categorias definidas no SNU, incluindo unidades de conservação estaduais (Área de Proteção Especial e Viveiro Florestal) e municipais (Parque Ecológico, Parque Turístico-Ecológico, Parque Natural, Reserva Ecológica e Reserva Natural).

Gráfico 6 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: área de unidades de conservação (ha), por unidade da federação e por categoria do SNUC



Fonte dos dados: Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes: Relatório de Diagnóstico – Tomo I (COHIDRO, 2014, RP-06, p. 79-109). **Organização e execução:** Christian Ricardo Ribeiro. **Obs.:** no levantamento realizado por COHIDRO (2014, RP-06), várias unidades de conservação, nos três estados e de várias categorias, não dispunham do dado de área. Portanto, as áreas apresentadas nesse gráfico não correspondem ao número total de unidades de conservação apresentadas no gráfico anterior.

O Rio de Janeiro, além de ocupar a maior parte da bacia (43,6%), é o estado com o maior número de UCs, com um total de 195, seguindo por Minas Gerais (107) e por São Paulo (25). Porém, o Estado de São Paulo é aquele que apresenta a maior área coberta por essas unidades, com um total de 953.710,6 ha, seguido pelo Estado do Rio de Janeiro (688.420,5 ha) e pelo Estado de Minas Gerais (166.979,0 ha). As Unidades de Uso Sustentável são mais numerosas e cobrem uma área maior do que as Unidades de Proteção Integral. As categorias mais numerosas são as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) e os Parques Municipais (PARMUNs). As APAs caracterizam-se por ocupar uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, públicas e/ou privadas. Em função dessas características, a predominância das APAs como unidades de conservação na bacia reduz o potencial de proteção efetiva da vegetação florestal remanescente.

O Rio de Janeiro também é o estado com o maior número de RPPNs, o que se explica pela presença dos parques nacionais e estaduais que motivam a implantação dessas unidades em seu entorno. Os PARMUNs aparecem em número expressivo no Rio de Janeiro e em Minas Gerais, localizados principalmente em áreas urbanas. Essas duas categorias, apesar de numerosas, ocupam uma área relativamente muito pequena da bacia. No caso dos parques, especificamente, a sua implantação “ainda não constitui ação coordenada entre os municípios para reforçar a relação dessas unidades com a proteção de mananciais na Bacia do Paraíba do Sul como um todo” (PIRES DO RIO, 2017, p. 09). As APAs, juntamente com os Parques Nacionais (PARNAs) e os Parques Estaduais (PARESTs), são aquelas que cobrem as maiores áreas na bacia.

As Unidades de Proteção Integral são importantes para a preservação de áreas florestadas devido ao seu caráter mais restritivo. As Estações Ecológicas (ESECs) e as Reservas Biológicas (REBIOS), por exemplo, são de posse e de domínio exclusivamente públicos, admitindo a visitação pública somente com objetivo educacional. Destacam-se, na bacia, as REBIOS de Araras (estadual) e do Tinguá (federal), ambas localizadas no Estado do Rio de Janeiro. Os Parques Estaduais (PARESTs) e os Parques Nacionais (PARNAs) ocupam uma área expressiva da bacia em termos absolutos, mas proporcionalmente baixa em relação à área total. Destacam-se os PARNAs da Restinga de Jurubatiba e da Serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro; o PARNA de Itatiaia, nos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro; e o PARNA da Serra da Bocaina, nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Os parques encontram-se localizados basicamente junto aos divisores de água da bacia, especialmente em seu alto curso.

De uma maneira geral, a análise da distribuição das UCs na BHRPS, apresentada no Mapa 5, demonstra a forte predominância de unidades de uso sustentável de reduzida extensão territorial. As unidades de proteção integral de grande extensão territorial, com um maior potencial para a conservação da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos, são escassas e concentradas em pontos específicos da bacia. Destaca-se igualmente a ausência de UCs destinadas à proteção do entorno dos reservatórios de regularização do Paraíba do Sul, que constituem a principal reserva hídrica para o abastecimento de água da RMRJ, viabilizado pela transposição para o Rio Guandu.

Outro aspecto relevante evidenciado pela análise da distribuição das UCs na BHRPS refere-se ao baixo grau de sistematização que caracteriza o processo de criação das mesmas, haja vista a grande dispersão e a baixa conectividade entre as unidades e, conseqüentemente, a falta de integração na escala regional. Uma das estratégias adotadas para minimizar essa fragmentação refere-se à instituição de “mosaicos de unidades de conservação”, uma possibilidade prevista no *caput* do Artigo 26 do SNUC.

Os mosaicos correspondem a agrupamentos de UCs de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, além de outras áreas protegidas públicas ou privadas. A BHRPS conta com três mosaicos, reconhecidos por meio das Portarias MMA n.ºs 349, 350 e 351, de 11 de dezembro de 2006, respectivamente: Mosaico de Unidades de Conservação da Região da Serra da Bocaina, constituído por 10 UCs localizadas em nove municípios dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; Mosaico de Unidades de Conservação da Mata Atlântica Central Fluminense, constituído por 22 UCs localizadas em 13 municípios do Estado do Rio de Janeiro; e Mosaico de Unidades de Conservação da Região da Serra da Mantiqueira, constituído por 19 UCs localizadas em 37 municípios dos estados de Minas Gerais, do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Há ainda outros espaços sujeitos a uma regulação específica, sobrepostos às UCs ou não, de fundamental importância para a conservação de recursos hídricos, tais como as Áreas de Preservação Permanente (APPs), definidas pela Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal). A Tabela 6 apresenta o uso e cobertura da terra nas APPs de margens rios e de entorno reservatórios artificiais do Estado Rio de Janeiro. A análise da tabela demonstra que as pastagens são o uso predominante nas APPs de rios e de reservatórios artificiais na BHRPS. Essa classe representa 77,8% da APP marginal ao Rio Paraíba do Sul, ao passo que a floresta cobre apenas 4,4% da área. Essa situação também é encontrada nos demais rios, alguns deles importantes afluentes do Paraíba, tais como o Pomba, o Muriaé e o Dois Rios. No Reservatório de Funil, por

sua vez, as pastagens recobrem 89,4% da APP do entorno. Somente no Reservatório de Lajes a situação é mais confortável, já que 81,7% da APP são cobertos por floresta.

Rio/Reservatório	Classes (%)						
	Floresta	Vegetação Secundária	Restinga	Mangue	Pastagem	Agricultura	Área Urbana
Rio Paraíba do Sul	4,4	1,1	0,1	1,0	77,8	3,7	11,2
Rio Paraíba do Sul (RH-III)	6,3	2,0	0,0	0,0	71,8	1,0	18,7
Rio Paraíba do Sul (RH-IV)	5,3	0,7	0,0	0,0	84,4	0,3	9,3
Rio Paraíba do Sul (RH-VII)	2,0	0,6	0,0	0,0	93,7	0,9	2,3
Rio Paraíba do Sul (RH-IX)	2,4	0,1	0,3	3,5	77,2	10,2	4,3
Rio Guandu	6,7	2,6	0,0	0,3	77,5	2,5	10,3
Rio Muriaé	3,7	0,0	0,0	0,0	78,1	12,5	5,5
Rio Pomba	7,4	0,0	0,0	0,0	84,4	0,0	8,2
Rio Grande/Rio Dois Rios	9,0	0,0	0,0	0,0	88,6	0,0	1,8
Reservatório de Funil	7,3	2,1	0,0	0,0	89,4	0,0	0,0
Reservatório de Lajes	81,7	0,1	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0
Reservatório de Juturnaíba	24,1	3,7	0,0	0,0	63,1	0,9	0,0

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro – R7 – Unidades de Conservação e Áreas de Proteção de Mananciais (COPPETEC, 2014, p. 59). **Legenda:** RH = Região Hidrográfica. **Notas:** ⁽¹⁾ Foram adotadas APPs de 200 m para o Rio Paraíba do Sul e de 100 m para os demais rios e para os reservatórios artificiais. ⁽²⁾ Quantificação realizada com base na sobreposição dos limites de APPs ao mapa de cobertura vegetal e uso do solo (escala 1:100.000) produzido conjuntamente pela Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA-RJ) e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 2009.

A maior ou a menor presença de cobertura florestal tem impactos relevantes sobre a disponibilidade hídrica na bacia. Ao aplicar um modelo hidrológico baseado em um índice topográfico, que indica as áreas de contribuição para o deflúvio e permite simular a vazão e analisar o comportamento hidrológico, em uma microbacia hidrográfica situada nas cabeceiras do Rio Paraíba do Sul, Ranzini (2002) concluiu que nas áreas de corte raso houve uma diminuição do tempo de pico e um aumento significativo do volume de vazão simulado, entre 17 e 44%, em comparação com as áreas florestadas. Baseado nisso, o autor recomendou que o corte raso fosse evitado a qualquer custo, bem como a manutenção das matas ciliares existentes e a sua recuperação onde elas não existiam mais.

Um estudo sobre a relação entre o uso e cobertura da terra e a disponibilidade hídrica na BHRPS (COPPETEC, 2003) concluiu que as condições existentes reduziam significativamente a capacidade de retenção de água do meio físico na bacia, passando a caracterizá-la com 10% na classe de muito alta disponibilidade hídrica, 30% na classe de alta disponibilidade e 24% na classe de média disponibilidade. A classe de baixa disponibilidade, que representava apenas 9% da bacia para as condições do meio físico, ocupa o maior percentual entre as classes (35%) em relação às condições de uso e cobertura da terra. As florestas naturais representavam apenas 11% da área original da bacia quando foi realizado o estudo.

Similarmente, o estudo realizado por Tadeu (2014) avaliou os impactos de ordem hidrológica sobre a disponibilidade hídrica na BHRPS (quali e quantitativa), em decorrência da implantação da atividade de silvicultura de eucalipto para a produção de celulose, que tem se expandido sobre as áreas de cobertura florestal. Os resultados obtidos com a aplicação do método do Balanço Hídrico Climatológico para as principais coberturas vegetais demonstraram que o eucalipto apresentou uma maior evapotranspiração e um menor excedente hídrico. Os resultados da aplicação do método do Balanço Hídrico Geral, analisado mensalmente, demonstram que as coberturas vegetais influenciam o serviço de provisão de água e concorrem pelo seu uso com os demais usuários da bacia (naturais e antrópicos) em períodos de menor precipitação.

O entrevistado da *Light* ressaltou que é necessário investir em programas de conservação e/ou de recuperação da cobertura florestal não somente no entorno dos reservatórios, que acumulam a água, mas sobretudo nas cabeceiras das bacias hidrográficas (nascentes), onde a água é produzida. O entrevistado do CBH-RDR ressaltou que os programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que incluem o reflorestamento maciço de áreas de mananciais com a utilização de espécies nativas (GODECKE, HUPFFER e CHAVES, 2014), são fundamentais para o êxito da gestão de recursos hídricos, devendo ser prioritários em termos de aplicação dos recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, inclusive em relação às obras de saneamento, e sobretudo em bacias produtoras de água.

Há alguns programas de PSA desenvolvidos no âmbito das secretarias estaduais, dos órgãos gestores de recursos hídricos, dos comitês de bacia hidrográfica e das companhias de abastecimento de água com atuação na área da BHRPS, tais como: o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), do INEA; o Programa Nascentes, da SMA; o Programa Replantando Vida, da CEDAE; os programas Nossa Guarapiranga e Vida Nova (Billings e Guarapiranga), da SSRH e da SABESP; e o Programa Produtor de Água, da ANA; e o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais com foco em Recursos Hídricos (PSA Hídrico), do CEIVAP. O Plano Plurianual de Aplicação (PAP) 2013-2016 do CEIVAP destinou um total de R\$ 9.403.433,03 para o PSA Hídrico, distribuídos entre os estados de Minas Gerais (R\$ 1.360.886,32), Rio de Janeiro (R\$ 5.749.439,90) e São Paulo (R\$ 2.293.106,81).

O entrevistado da FIRJAN considera de fundamental importância investir-se em “gestão de cabeceiras” na BHRPS, reservando água à montante, ou seja, no Reservatório de Paraibuna, responsável por mais de 60% do volume reservável de água

da bacia. O entrevistado da CEDAE ressaltou que a companhia é a responsável por diversas ações de reflorestamento, mantendo seis viveiros com uma capacidade total de produção de um milhão de mudas por ano, tendo sido premiada diversas vezes e reconhecida como a “campeã do Estado” nesse tipo de iniciativa. A empresa desenvolve o Programa Replantando Vida, que emprega a mão-de-obra de apenados do sistema prisional estadual, qualificados através de um curso técnico de agente de reflorestamento com duração de 18 meses, oferecido pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O programa utiliza mudas de espécies nativas da Mata Atlântica e prioriza as áreas de mananciais estratégicos de abastecimento de água operados pela companhia em todo o Estado do Rio de Janeiro.

O entrevistado do ONS ressaltou que a ocupação das margens de cursos de água é um problema importante na BHRPS, e que a recuperação das áreas de mananciais e das cabeceiras dos rios apresenta um efeito positivo muito expressivo sobre a hidrologia. O entrevistado do GTA OH ressaltou que o ordenamento territorial nessas áreas é uma medida estruturante de fundamental importância para evitar a ocorrência de problemas tanto de secas como de cheias, sendo necessário reforçar as ações de fiscalização. Os municípios detêm a atribuição constitucional de ordenar o uso e a ocupação do solo em seu território, mas enfrentam problemas graves relacionados à insuficiência de recursos financeiros e de recursos humanos para tanto.

A entrevistada do CBH-MPS considera que, de uma maneira geral, as pessoas têm uma certa dificuldade para compreender a relação existente a água e a floresta, mesmo depois da crise de 2014-2015. A entrevistada ressaltou que essa é uma questão fundamental para esse comitê, cuja área de atuação abriga uma expressiva zona de recarga de aquíferos, inclusive em função da presença do Parque Nacional do Itatiaia, onde localizam-se as nascentes de 12 importantes bacias hidrográficas regionais, tais como a do Rio Preto, um dos mais importantes afluentes da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul. O entrevistado do CBH-Piabanha ressaltou que o comitê conta com uma grande vantagem: a presença de um grande número de unidades de conservação federais, estaduais e municipais, tais como o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, que desempenham um papel fundamental na proteção e na conservação das áreas florestadas e, conseqüentemente, na manutenção da função de produção de água na região.

A degradação da qualidade da água também tem se constituído em um fator limitante para o abastecimento de água da RMRJ, especialmente na BHRG. Uma boa parte dos esgotos domésticos e dos efluentes industriais é lançada em seus rios sem

qualquer tipo de tratamento. A CEDAE realiza a captação na Lagoa do Guandu, um corpo hídrico formado a partir de uma barragem implantada no braço leste do rio. Aí deságuam os rios dos Poços/Queimados e Ipiranga/Cabuçu, que caracterizam-se pelos elevados níveis de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e de nutrientes e pelas baixas concentrações de oxigênio dissolvido (COELHO, 2012). A ETA Guandu funciona muito mais como uma “ETE”, como ressalta Castro (2010), em função dos níveis críticos de poluição apresentados pela água do Rio Guandu antes da captação.

O entrevistado da CEDAE considera que a crise de 2014-2015 evidenciou a possibilidade de operação dos sistemas de abastecimento de água da RMRJ segundo níveis nunca testados anteriormente. Antes da emergência da crise, havia uma série de dúvidas e de discursos que se mostraram equivocados, tais como o de que a ETA Guandu não teria condições de operar com uma vazão transposta do Rio Paraíba do Sul inferior a 110 m³/s, necessária à diluição dos esgotos domésticos. Os resultados do monitoramento da qualidade da água no Rio Guandu, realizado pelo INEA durante a crise, mostraram a ocorrência apenas de pequenas variações decorrentes da redução das vazões defluentes para a BHRG. Não houve problemas relacionados à qualidade da água na operação da ETA ou na captação, mesmo praticando-se vazões de 70 m³/s.

A crise demonstrou, segundo o entrevistado, que a manutenção de níveis mínimos para as defluências não tinha como objetivo a garantia de uma quantidade mínima de água necessária à diluição. O principal fator limitante para a redução das vazões transpostas do Rio Paraíba do Sul seria o atendimento às demandas dos usuários industriais localizados no Canal de São Francisco, decorrente de problemas relacionados à intrusão da cunha salina. Contudo, os entrevistados do CBH-PP e do DAEE ressaltaram que o acordo firmado entre os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo acerca da transposição Jaguari-Atibainha teve que prever, além das vazões necessárias ao atendimento das demandas da produção de energia elétrica e do abastecimento urbano, aquelas necessárias à diluição de esgotos domésticos na BHRG.

O entrevistado da APROMEPS ressaltou que menos da metade da vazão média transposta do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu destina-se, de fato, ao tratamento da ETA Guandu para ser distribuída à população. A maior parte dessa água destina-se à diluição de esgotos domésticos, o que demonstra a inexistência de uma ação efetiva do poder público para resolver o problema de uma maneira definitiva, ou seja, a universalização dos serviços de tratamento. O entrevistado do CBH-PS ressaltou que o projeto de interligação dos reservatórios proposto pelo governo paulista despertou a

reação contrária do Estado do Rio de Janeiro, que tem deixado a desejar quanto à implementação de ações e de medidas como a redução de perdas físicas nas redes de distribuição e a coleta e o tratamento de esgotos domésticos.

Da vazão afluyente à UEL Santa Cecília (110 m³/s), apenas 48 m³/s (51,7%) eram efetivamente distribuídas à população pela CEDAE em novembro de 2014. Essa situação demandaria a implementação de uma obra planejada há 20 anos, qual seja a construção de dutos subterrâneos para desviar as águas dos rios dos Poços, Queimados, Cabuçu e Ipiranga para um trecho situado à jusante do ponto de captação da CEDAE. Segundo o professor Jerson Kelman, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a vazão do Rio Guandu que chega à captação precisa ser elevada em função da alta carga de poluição, na forma de esgotos domésticos, efluentes industriais e resíduos sólidos, trazida pelos afluentes que cortam os municípios da Baixada Fluminense¹¹.

O então Diretor-Presidente da CEDAE, Wagner Victor, afirmou, na mesma matéria publicada em novembro de 2014, que a vazão de 110 m³/s, valor mínimo fixado em tempos de crise hídrica, seria necessária para a geração de energia hidroelétrica no Complexo da *Light* no Município de Piraí, para o abastecimento da UTE da Eletrobrás, no Município de Seropédica, e para o suprimento das indústrias localizadas no Canal de São Francisco, na foz do Rio Guandu. Portanto, a opinião de que a manutenção dessa vazão mínima é uma demanda da diluição de esgotos domésticos seria, na avaliação do presidente da companhia, “simplória” e “sem robustez técnica”, além de não observar “o todo do conjunto que envolve a questão da transposição e seus múltiplos usos”.

A Tabela 7 apresenta alguns dados selecionados sobre a coleta e o tratamento de esgotos domésticos nos municípios que compõem a BHRG e a RMRJ. Alguns municípios apresentam índices elevados de não atendimento com coleta e tratamento: Itaboraí (68,1%), São João de Meriti (47,1%), Magé (45,1%), Tanguá (41,8%), Mendes (38,6%) e Engenheiro Paulo de Frontin (34,2%). Entre os municípios cujo atendimento contempla a coleta e o tratamento, destacam-se apenas Niterói (85,7%), Belford Roxo (61,9%) e Rio de Janeiro (66,2%). Alguns municípios apresentam um índice elevado de atendimento por solução individual, tais como Maricá (52,1%).

Por meio da Deliberação n.º 107, de 29 de abril de 2014, o CBH-Guandu aprovou a proposta apresentada pelo INEA para o enquadramento de corpos hídricos em classes de usos preponderantes de 24 trechos de rios de domínio estadual da RH-II

¹¹ *O Globo*, 10 de novembro de 2014: “Poluição leva à perda de 48,3% da água que chega ao Guandu”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/poluicao-leva-perda-de-483-da-agua-que-chega-ao-guandu-14516500>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

(Guandu). O Rio Guandu foi enquadrado na Classe 2, que compreende as águas que podem ser destinadas ao consumo humano, após passar por tratamento convencional (Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005). A Tabela 8 apresenta o Índice de Qualidade da Água anual (médio) do Rio Guandu e de seus principais afluentes em 2013 e 2014, cuja análise demonstra que o Rio Guandu e os seus afluentes foram enquadrados nas classes “ruim” e “muito ruim” do IQA_{NSF} em 2013 e 2014. Destaca-se o Rio Queimados, um dos mais poluídos da região, com um índice anual médio em 2014 igual a 20,0 e a 21,5 nas duas estações de amostragem analisadas. A qualidade da água do rio evoluiu de “ruim” para “muito ruim” entre 2013 e 2014.

Tabela 7 – Dados selecionados de coleta e tratamento de esgotos domésticos nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (2013)						
Municípios	População urbana (2013)	População urbana (2035)	Sem coleta e tratamento (%)	Solução individual (%)	Com coleta e sem tratamento (%)	Com coleta e tratamento (%)
Municípios exclusivos da RMRJ						
Belford Roxo	477.583	512.685	18,6	9,8	9,8	61,9
Cachoeiras de Macacu	48.119	63.412	30,4	13,8	55,8	0,0
Duque de Caxias	870.947	936.388	14,5	9,2	60,9	15,4
Guapimirim	52.860	74.523	30,7	22,1	47,2	0,0
Itaboraí	222.581	370.014	68,1	25,4	0,0	6,5
Magé	220.062	275.521	45,1	15,9	39,0	0,0
Maricá	137.395	192.105	31,3	52,1	14,9	1,7
Mesquita	170.185	181.189	6,7	6,4	68,3	18,7
Nilópolis	158.288	165.213	1,3	2,8	95,9	0,0
Niterói	494.200	528.853	8,9	5,4	0,0	85,7
Rio Bonito	42.292	65.544	15,4	21,1	63,5	0,0
São Gonçalo	1.024.759	1.174.124	30,7	13,9	45,7	9,8
São João de Meriti	460.799	478.622	47,1	4,2	46,3	2,4
Tanguá	28.420	39.443	41,8	3,2	50,6	4,4
Municípios exclusivos da BHRG						
Barra do Pirai	93.396	102.836	3,5	11,5	68,0	17,0
Engenheiro Paulo de Frontin	9.716	10.417	34,2	26,3	39,6	0,0
Mangaratiba	34.546	50.222	20,1	54,2	25,7	0,0
Mendes	17.836	18.782	38,6	19,1	42,3	0,0
Miguel Pereira	21.652	24.238	29,6	32,6	0,0	37,8
Pirai	21.625	17.524	0,2	9,8	52,6	37,4
Rio Claro	13.993	17.309	27,6	6,8	65,7	0,0
Vassouras	23.672	29.769	16,9	26,0	48,7	8,4
Municípios comuns à RMRJ e à BHRG						
Itaguaí	110.371	152.841	20,1	9,0	70,9	0,0
Japeri	98.393	112.988	31,0	8,5	60,5	0,0
Nova Iguaçu	796.028	1.069.064	15,0	6,0	75,1	4,0
Paracambi	43.122	48.986	36,3	3,7	44,0	16,0
Queimados	141.753	162.602	16,6	15,8	67,6	0,0
Rio de Janeiro	6.429.923	6.901.792	13,8	4,2	15,8	66,2
Seropédica	66.812	81.499	32,5	7,5	60,0	0,0

Fonte: Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017). Disponível em: <<http://atlasestgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

Apesar de incluídos na Classe 2 pela Deliberação CBH-Guandu n.º 107, de 29 de abril de 2014, o INEA considera como apropriadas para o tratamento convencional com vistas ao abastecimento público somente as águas enquadradas nas classes “excelente”, “boa” e “média” do IQA_{NSF}; as águas enquadradas nas classes “ruim” e “muito ruim” demandam tratamentos mais avançados. Ainda que a captação

da CEDAE seja realizada no Rio Guandu, cujas águas foram enquadradas na classe “média” do IQA em 2013 e 2014, a qualidade das águas de seus afluentes poderia influenciar negativamente esses índices, levando a modificações físicas, químicas e biológicas, principalmente em decorrência da falta de saneamento básico nos municípios da Baixada Fluminense (SILVA, OLIVEIRA e CONSOLI, 2009).

Estação de amostragem	Corpo hídrico	Município	IQA médio 2013	Classificação	IQA médio 2014	Classificação
SN331	Rio Santana	Paracambi	56,5	Média	60,5	Média
SP310	Rio São Pedro	Japeri	66,2	Média	66,5	Média
PO290	Rio dos Poços	Queimados	37,0	Ruim	33,1	Ruim
QM270	Rio Queimados	Queimados	26,5	Ruim	20,0	Muito Ruim
QM271			26,6	Ruim	21,5	Muito Ruim
CU650	Rio Cabuçu	Nova Iguaçu	28,8	Ruim	30,1	Ruim
IR251	Rio Ipiranga	Nova Iguaçu	29,3	Ruim	29,2	Ruim
GN200	Rio Guandu	Nova Iguaçu	61,5	Média	64,7	Média
GN201		Seropédica	64,9	Média	68,7	Média
SF080		Canal de São Francisco	Rio de Janeiro	66,2	Média	63,7

Nota: ⁽¹⁾ O IQA^{NSF} foi proposto em 1970 pela *National Sanitation Foundation* (NSF), dos Estados Unidos da América. O índice corresponde a uma média ponderada de nove variáveis consideradas como mais representativas da qualidade da água, aos quais são atribuídos pesos diferenciados, de acordo com a sua influência na qualidade da água: coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, nitratos, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos, temperatura e turbidez. Foram definidas cinco classes: excelente ($100 \geq \text{IQA} \geq 90$), boa ($90 > \text{IQA} \geq 70$), média ($70 > \text{IQA} \geq 50$), ruim ($50 > \text{IQA} \geq 25$) e muito ruim ($25 > \text{IQA} \geq 0$). **Fonte:** Boletim Consolidado Anual de Qualidade das Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2013 e 2014). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Esse diagnóstico demonstra a necessidade de investimentos adicionais em coleta e tratamento de esgotos domésticos na BHRG. O entrevistado do INEA ressaltou que o CBH-Guandu já disponibilizou um montante expressivo de recursos financeiros, oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, para a elaboração de projetos de implantação de redes coletoras e de construção de ETEs em vários municípios localizados em sua área de atuação. Porém, esses projetos demandam uma segunda fase de investimentos, com um volume ainda maior de recursos. O Plano de Aplicação Plurianual (PAP) 2014-2016 do CBH-Guandu destinou um total de R\$ 56.663.320,50 para a implantação de sistemas de coleta e de tratamento de esgotos domésticos.

O entrevistado da CEDAE ressaltou que os problemas relacionados ao esgotamento sanitário e aos resíduos sólidos ainda não foram devidamente equacionados na RMRJ e no Estado do Rio de Janeiro. Esses dois setores demandariam uma solução nacional, com um foco na sustentabilidade econômica da operação dos serviços pelos municípios ou pelas concessionárias, permitindo a sua universalização. A CEDAE implementou dois grandes programas relacionados à melhoria dos índices de coleta e de tratamento de esgotos na RMRJ, nenhum deles com foco na área da BHRG: o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) e o Programa de Saneamento da Barra da Tijuca, do Recreio dos Bandeirantes e de Jacarepaguá (PSBJ).

1.4.2 – Cantareira e Guarapiranga-Billings: uso e cobertura da terra e poluição da água

O desmatamento das bacias de contribuição dos mananciais de abastecimento público de água na RMSP está diretamente relacionado ao avanço, à intensificação e à consolidação da expansão urbana sobre essas áreas. A urbanização dirigiu-se prioritariamente para as regiões leste e sul nas três últimas décadas do século XX e para a região norte na década de 2000, caracterizando um processo cuja importância traduz-se no grande número de trabalhos publicados sobre o tema (ALVIM, BRUNA e KATO, 2008; ALVIM, KATO e ROSIN, 2015; ANELLI, 2015; FRACALANZA e CAMPOS, 2006; JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SÁNCHEZ, 2015; MARCONDES, 1995; MARTINS, 2006; MOROZ, CANIL e ROSS, 1994; POLLI, 2010; SANTORO, FERRARA e WHATELY, 2009; SILVA, 2004; SÓCRATES, GRONSTEIN e TANAKA, 1985; TAGNIN e MAGALHÃES, 2001; WHATELY *et al.*, 2008).

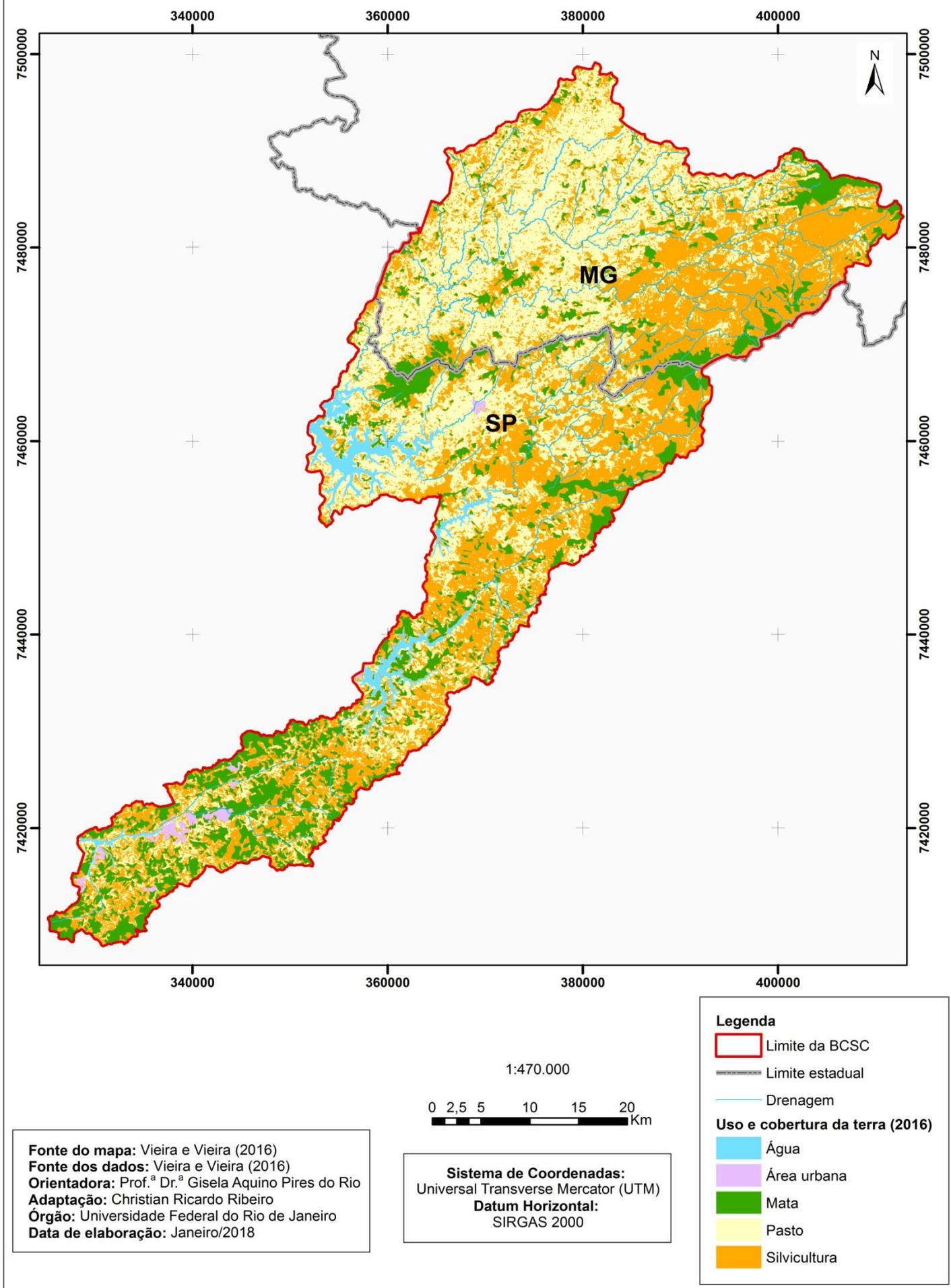
Da mesma forma que na BHRPS, o processo de devastação da cobertura florestal pode ser avaliado, em termos de intensidade e de abrangência, em função da situação atual do uso e cobertura da terra nas áreas de mananciais. A Tabela 9 e o Mapa 6 apresentam, respectivamente, a participação percentual e a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra na BCSC, responsável pelo abastecimento de água de cerca de metade da população da RMSP.

Categoria	Situação Ambiental	Área		Sub-Totais	
		ha	%	ha	% da Área Total
Formações Naturais	Vegetação Natural	34.558	15,1	34.558	15,1
Áreas agrícolas e antropizadas	Silvicultura	97.374	42,7	186.737	81,8
	Pastagem	88.421	38,7		
	Área Urbana	941	0,4		
Hidrografia	Corpos de água	6.984	3,1	6.984	3,1
Total		228.279	100,0	228.279	100,0

Fonte: Vieira e Vieira (2016, p. 08).

A análise da Tabela 9 e do Mapa 6 demonstra que a categoria “Vegetação Nativa” correspondia a apenas 15,1% da área da BCSC em 2016. A cobertura típica dessa área é a Floresta Ombrófila Densa do Bioma da Mata Atlântica. As variações fisionômicas encontradas refletem os gradientes de altitude; assim, as áreas mais elevadas da região do Cantareira são recobertas pelos tipos vegetacionais denominados de Floresta Ombrófila Densa Montana (700 – 1.100 m) e de Alta Montana (> 1.100 m).

Mapa 6 - Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira: uso e cobertura da terra



Em alguns municípios ocorrem, em menores proporções, a Floresta Estacional Semidecidual, conhecida como “Mata Seca”; a Floresta Ombrófila Mista, caracterizada pela presença de araucárias; e pequenas áreas de formação de Campo Cerrado. A cobertura florestal caracteriza-se atualmente por uma grande heterogeneidade fisionômica e florística, sendo possível observar na área “a concentração de poucos fragmentos originais em estádios avançados e maduros, geralmente entremeados por capoeiras e áreas bastante degradadas, e numerosos fragmentos médios e pequenos de vegetação secundária, que possuem como característica principal a presença de florestas em diferentes estádios de regeneração” (IPÊ, 2017, p. 15).

As áreas agrícolas e as áreas antropizadas representam a maior parcela da BCSC, distribuindo-se entre a silvicultura (42,7%), as pastagens (38,7%) e as áreas urbanas (0,4%). As pastagens apresentam-se, em geral, em adiantado estado de degradação e, conseqüentemente, com baixa produtividade, caracterizando “um tipo de uso cuja combinação com tipos de solo e relevo configura risco potencial para a manutenção do balanço hídrico original e preservação de um maior tempo de residência da água no sistema” (RODRIGUES e VILLELA, 2015, p. 410). A silvicultura também é uma atividade econômica importante na região, especialmente o eucalipto. A produção é usada como combustível (carvão e lenha) nos municípios de Nazaré Paulista e de Piracaia, em São Paulo, e como matéria-prima para a produção de papel no Município de Camanducaia, em Minas Gerais (IPÊ, 2017).

A Tabela 10 apresenta o uso e cobertura da terra nas APPs de margens de rios, de entorno de reservatórios e de nascentes na BCSC. As APPs representam apenas 1,6% da área total; porém, quase três quartos delas (73,7%) encontram-se em uso, ou seja, não estão cobertas por vegetação nativa. São APPs caracterizadas pelo predomínio de usos como a pastagem e a silvicultura ou pela consolidação da ocupação urbana. A vegetação natural (floresta) corresponde a apenas 26,2% da área total de APPs.

Em 1963 foi criado o Parque Estadual da Cantareira, a primeira unidade de conservação da BCSC. O parque constitui-se em um importante corredor ecológico, fundamental para o deslocamento de animais entre os maciços florestais da Cantareira. Várias décadas depois, em 2010, foram criadas novas unidades, entre as quais incluem-se o Parque Estadual Itapetinga, o Parque Estadual Itaberaba e o Monumento Natural Pedra Grande. Juntos, esses parques compõem o Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira, o maior remanescente florestal protegido da RMSP. A APA Fernão Dias, localizada na porção mineira da BCSC, é a unidade mais desenvolvida em

relação ao seu plano de gestão, sendo que “as demais ainda não concluíram seus planos de gestão, estando, portanto, sem regulamentação” (RODRIGUES e VILLELA, 2015, p. 411). O Quadro 6 apresenta as UCs presente na BCSC.

Tabela 10 – Uso e cobertura da terra em APPs ⁽¹⁾ de faixas marginais rios, de entorno de reservatórios artificiais e de nascentes de cursos de água na Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira							
Características gerais		Área (ha)		% da Área Total			
Área Total		228.279		100,0			
Área de Preservação Permanente Total		3.557		1,6			
Área de Preservação Permanente em Uso		2.624		1,1			
Categoria	APPs/Situações ambientais	Área (ha)	% da APP	% da Área Total	Sub-Totais		
					Área (ha)	% da APP	% da Área total
Formações naturais em APP	Vegetação Natural	933,0	26,2	0,4	933	26,2	0,4
	Pastagem	1.483	41,7	0,6	2.624	73,8	1,1
APP em uso	Silvicultura	1.133	31,8	0,5			
	Área Urbana	8	0,2	0,004			

Fonte: Vieira e Vieira (2016, p. 09). **Nota:** ⁽¹⁾ Foram adotadas APPs de 30 m para as faixas marginais dos cursos de água e para o entorno de reservatórios artificiais e de 50 m para o entorno de nascentes. Nas áreas consolidadas em APPs, por sua vez, esses valores forma de 5 m para os cursos de água e de 15 m para as nascentes.

Quadro 6 – Unidades de Conservação estaduais ⁽¹⁾ da área da Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira				
Tipo	Categoria/Nome	Diploma legal de criação	Área (ha)	Municípios
Proteção Integral	Parque Estadual da Cantareira	Lei Estadual n.º 10.228, de 24 de setembro de 1968	7.916	Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo
	Parque Estadual do Itapetinga	Decreto Estadual n.º 55.662, de 30 de março de 2010	10.192	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista
	Parque Estadual de Itaberaba	Decreto Estadual n.º 55.662, de 30 de março de 2010	15.113	Arujá, Guarulhos, Nazaré Paulista e Santa Isabel
	Parque Estadual do Juquery	Decreto Estadual n.º 36.859, de 05 de junho de 1993	2.058	Caieiras e Franco da Rocha
	Monumento Natural da Pedra Grande	Decreto Estadual n.º 55.662, de 30 de março de 2010	3.297	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental do Sistema Cantareira	Lei Estadual n.º 10.111, de 04 de dezembro de 1998	249.200	Atibaia, Bragança Paulista, Joanópolis, Mairiporã, Nazaré Paulista, Piracaia e Vargem
	Área de Proteção Ambiental Fernão Dias	Decreto Estadual n.º 38.925, de 17 de julho de 1997	180.073	Brazópolis, Camanducaia, Extrema, Gonçalves, Itapeva, Paraisópolis, Sapucaí-Mirim e Toledo

Fonte: IPÊ (2017, p. 20). **Nota:** ⁽¹⁾ Não existem unidades de conservação federais na Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira. As unidades de conservação municipais não constam do levantamento realizado.

Em relação ao impacto da devastação da cobertura florestal sobre a disponibilidade hídrica, o estudo realizado por Caram (2010) demonstrou que a própria implantação do Sistema Cantareira resultou na redução da vazão e na alteração do comportamento hidrológico das vazões diárias na BHRPI. As mudanças de uso e cobertura da terra ocorridas na bacia entre 1972 e 2008 resultaram em uma redução de 2,5 m³/s na vazão máxima, de 2,1 m³/s na vazão mínima, de 1,9 m³/s na vazão média e de 5,5 mm no escoamento médio anual. O estudo realizado por Frederice (2014), por

sua vez, demonstrou que os rios influenciados pelo Sistema Cantareira, no período pós-impacto de implantação (décadas de 1970/1980), sofreram uma redução nas vazões médias de aproximadamente 24% no Rio Atibaia, 34% e 50% em dois postos no Rio Jaguari e 14% no Rio Piracicaba, principalmente no período seco (abril a setembro). Também foi verificada a redução da mediana das vazões mínimas anuais de sete dias consecutivos (25%, 43%, 56% e 15%, respectivamente) e o aumento na duração e na frequência de ocorrência das vazões mais baixas. As mudanças foram menos significativas no Rio Piracicaba, cuja localização é mais distante dos reservatórios.

Há algumas iniciativas de recuperação e/ou de recuperação da cobertura florestal intervenientes na BCSC e em outras áreas de mananciais da RMSP, implementadas por meio de programas de PSA como o Programa Nascentes, da SMA; os programas Nossa Guarapiranga e Vida Nova (Billings e Guarapiranga), da SSRH e da SABESP; e o Programa Produtor de Água, da ANA. O entrevistado da SABESP ressaltou que a companhia atua há muito tempo no reflorestamento, sendo provavelmente uma das empresas que mais possuem áreas preservadas e/ou reflorestadas no Estado de São Paulo. Somente na área do Sistema Cantareira já foram plantadas mais de 1,5 milhão de árvores, além de existir um plano para o plantio de mais 700 mil mudas. O Sistema Cantareira, o Sistema Cotia e o Sistema Rio Claro são de propriedade da SABESP, o que facilita a implementação de ações e de medidas desse tipo pela companhia.

Também há outras iniciativas desse tipo desenvolvidas no âmbito dos CBHs. Os Comitês PCJ aprovaram, por meio da Deliberação n.º 238, de 23 de outubro de 2015, a Política de Recuperação, Conservação e Proteção dos Mananciais em sua área de atuação, com o objetivo de desenvolver ações para a produção e a conservação das águas, por meio da recuperação e conservação do solo e da vegetação nativa. A política inclui a implementação de quatro programas, quais sejam: i. Recuperação, Conservação e Proteção Ambiental em Áreas de Interesse; ii. Pagamento por Serviços Ambientais; iii. Incentivo a Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais de interesse regional; e iv. Proteção da Mata Atlântica. Outra iniciativa importante nessa área refere-se ao *Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*, em dois volumes (Relatório Final e Projeto-Piloto), publicado em 2005 e atualmente em revisão.

De uma maneira geral, contudo, as políticas públicas voltadas à preservação, à conservação e à recuperação das bacias hidrográficas que abrigam os principais mananciais da RMSP têm sido pouco efetivas. A proteção das áreas de mananciais teve

início com a promulgação da Lei Estadual n.º 898, de 18 de dezembro de 1975, que disciplina o uso do solo para fins de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da RMSP. Posteriormente, a Lei Estadual n.º 1.172, de 17 de novembro de 1976, delimitou e estabeleceu as normas de restrição ao uso do solo nessas áreas, que haviam sido definidas no Artigo 2.º da legislação anterior.

Paradoxalmente, a instituição da legislação de proteção de áreas de mananciais na década de 1970, ao impor severas restrições ao uso e ocupação do solo nessas áreas, contribuiu para a desvalorização das terras e, conseqüentemente, para acentuar ainda mais a expansão urbana desordenada por meio da implantação de loteamentos irregulares e das favelas, especialmente no entorno dos reservatórios Billings e Guarapiranga. A pouca efetividade da legislação motivou o surgimento de um movimento crítico em vários setores da sociedade civil, reivindicando o aperfeiçoamento da legislação (ALVIM, BRUNA e KATO, 2008; ALVIM, KATO e ROSIN, 2015; JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SÁNCHEZ, 2015).

O processo de revisão dessa legislação culminou com a promulgação da Lei Estadual n.º 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre as diretrizes e as normas para a proteção e a recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. A Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) é definida como “uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público” (Artigo 3.º), devendo ser instituída, juntamente com as suas respectivas Áreas de Intervenção, por meio de lei estadual própria (Artigo 18).

Desde então, foram instituídas quatro APRMs, todas elas localizadas em áreas de mananciais de abastecimento público de água da RMSP: APRM Guarapiranga (Lei Estadual n.º 12.233, de 16 de janeiro de 2006), APRM Billings (Lei Estadual n.º 13.579, de 13 de julho de 2009), APRM Alto Juquery (Lei Estadual n.º 15.790, de 16 de abril de 2015) e APRM Alto Tietê Cabeceiras (Lei Estadual n.º 15.913, de 02 de outubro de 2015). Além disso, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (CRH) aprovou, por meio da Deliberação CRH n.º 192, de 14 de dezembro de 2016, a minuta de Anteprojeto de Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Cotia. O Mapa 7 apresenta a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra nas APRMs Billings e Guarapiranga.

A região sul da RMSP está inserida nas Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), legalmente definidas, das sub-bacias Guarapiranga e Billings, ao

passo que a região norte na está inserida na APRM da sub-bacia do Alto Juquery, onde se localizam os mananciais que integram o Sistema Cantareira. De um modo geral, a expansão urbana ocorrida nessas áreas da metrópole paulistana é horizontal e descontínua, com altas taxas de desmatamento, de poluição e de degradação de recursos hídricos, definindo um “padrão predatório que associa a falta de sincronia entre a escala da urbanização precária local e a ausência de instalação de sistemas de infraestrutura de saneamento na escala regional” (ALVIM, KATO e ROSIN, 2015, p. 89).

Na década de 2000, por exemplo, o desmatamento ocorrido nas APRMs, associado ou não ao processo de expansão urbana, foi bastante significativo. As APRMs ocupam, segundo Oliveira e Alves (2006), um total de 40,3% do território da RMSP e respondem por 63,8% de sua cobertura florestal (60,4 mil ha). Entre 1991 e 2000, período em que foi realizado o estudo, houve uma perda de cobertura florestal de 8,6 mil ha, o que representa uma taxa de desmatamento de 12,4% (5,9% de sua área total). De um total de 13,4 mil ha desmatados na RMSP entre 1991 e 2000, 70,2% ocorreram em áreas ambientalmente protegidas, sendo 64,0% no interior das APRMs.

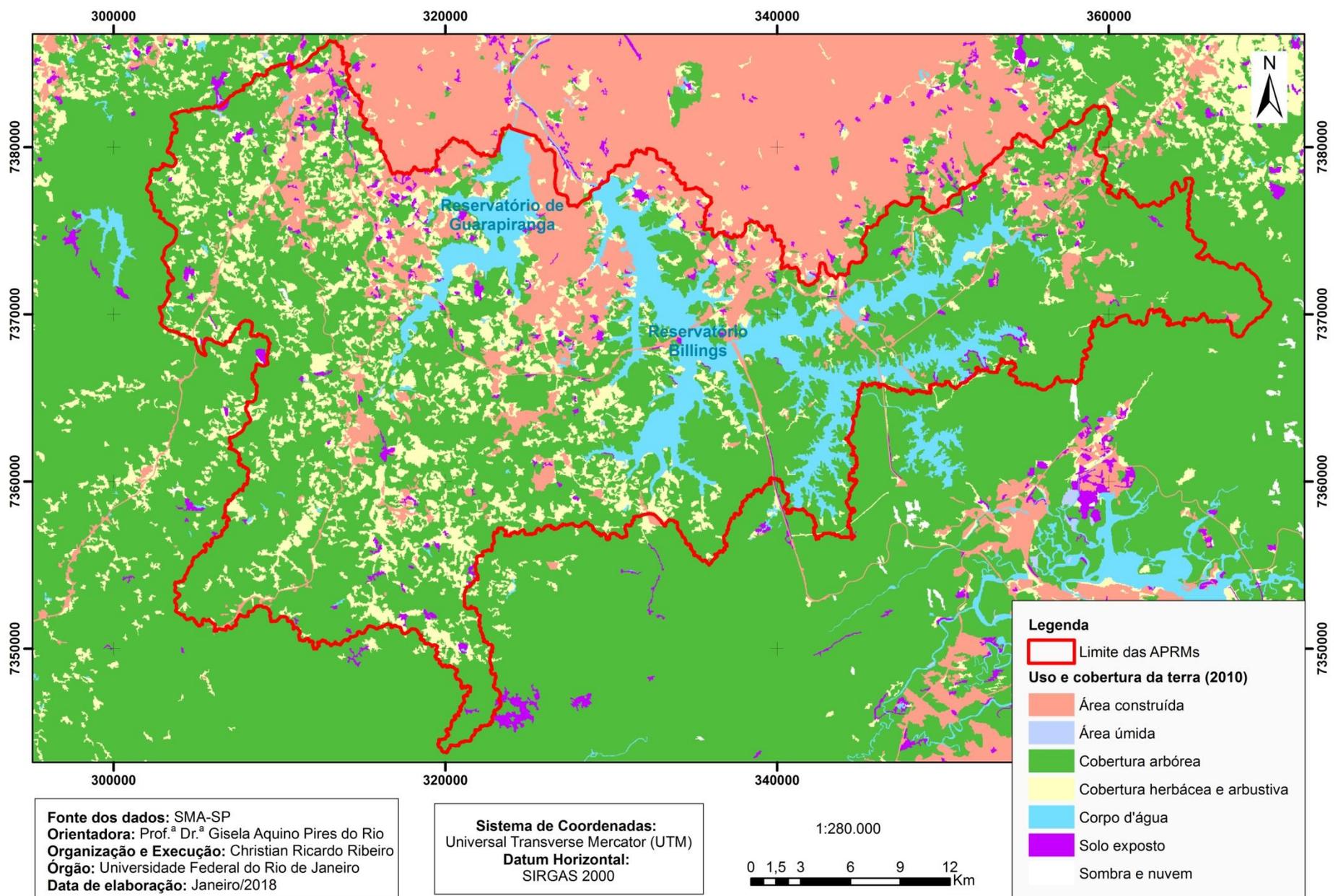
As invasões e as ocupações irregulares crescem a cada ano, contribuindo para agravar o problema da poluição das águas nas sub-bacias dos reservatórios Billings e Guarapiranga. Entre 2013 e 2017 ocorreram pelo menos 75 invasões em áreas marginais aos reservatórios nos últimos quatro anos, abrigando um total de quase 10 mil pessoas¹². O surgimento de novas invasões parece ser uma constante nessa região, pois desde o final de 2015 pelo menos 32 novas invasões resultaram no desmatamento de áreas marginais aos reservatórios, dando lugar a loteamentos clandestinos ocupados por grileiros. Segundo os dados da Secretaria Municipal de Habitação de São Paulo, há pelo menos 300 mil famílias vivendo em áreas de mananciais e de risco, em uma região que conta com um total de cerca de 1,5 milhão de pessoas¹³.

A degradação da qualidade da água também tem se apresentado como um fator limitante da disponibilidade hídrica na RMSP. Avalia-se que, da carga poluidora total proveniente de esgotos domésticos, 30% sejam lançados sem tratamento nos corpos

¹² *Folha de São Paulo*, 17 de junho de 2017: “Margens de represas na zona sul de São Paulo têm 75 invasões em 4 anos”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/06/1893653-margens-de-represas-na-zona-sul-de-sao-paulo-tem-75-invasoes-em-4-anos.shtml>>. Acesso em: 25 out. 2017.

¹³ *Estadão*, 25 de setembro de 2016: “Em menos de 1 ano, surgem 32 invasões às margens de Guarapiranga e Billings”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,em-menos-de-1-ano-surgem-32-invasoes-as-margens-de-guarapiranga-e-billings,10000078072>>. Acesso em: 25 out. 2017.

Mapa 7 - Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais Billings e Guarapiranga e entorno: uso e cobertura da terra



hídricos das bacias hidrográficas dos rios Tietê e Tamandateí e no Canal do Rio Pinheiros, todos enquadrados na Classe 4 (navegação e harmonia paisagística), segundo o Decreto Estadual n.º 10.755, de 08 de setembro de 1976. De uma maneira geral, a situação dos cursos d'água da BHAT, do ponto de vista ambiental, “é considerada crítica, resultado de um conjunto de fatores que envolvem desde o parcelamento indiscriminado do solo nas periferias urbanas, a precariedade dos serviços prestados e até a omissão do poder público ao longo de décadas, seja em razão da ausência de planos eficazes, seja em decorrência de uma ação fiscalizadora quase sempre inadequada e impotente” (JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SÁNCHEZ, 2015, p. 67).

Segundo o professor da Universidade de São Paulo (USP), Ivanildo Hespanhol, a única forma de se garantir a segurança hídrica na RMSP seria o investimento, por parte do governo paulista e da SABESP, no reúso de água por meio do tratamento de esgotos. A SABESP possuía em 2015 uma capacidade instalada para tratar uma vazão de 18 mil L/s de esgoto, mas tratava efetivamente apenas 16 mil L/s. Além disso, a produção da RMSP correspondia a 67 mil L/s, tendo a maior parte desses esgotos os rios Pinheiros e Tietê como o seu destino final, sem qualquer tipo de tratamento¹⁴.

Um estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas revelou que o total de efluentes industriais descartados na RMSP era igual a 2,7 m³/s, sendo 10% coletado por redes públicas, com um índice de tratamento de 50%, e os 90% restantes de forma ilegal, ou seja, diretamente lançados pelos geradores nos corpos hídricos sem qualquer tipo de tratamento ou com um tratamento insuficiente. Os prejuízos causados pelos efluentes industriais são particularmente agravados na RMSP, que conta com uma disponibilidade hídrica igual a 201.000 L/hab./ano, o que corresponde a um décimo do valor considerado adequado pelas Nações Unidas¹⁵.

O entrevistado do DAEE ressaltou que a ação da SABESP na coleta e no tratamento de esgotos domésticos tem sido muito efetiva na RMSP, ainda que a universalização desses serviços se constitua em uma tarefa de grande complexidade. A RMSP está situada nas cabeceiras da BHAT, dispondo de vazões relativamente muito pequenas e, portanto, uma baixa capacidade de diluição de esgotos domésticos. É

¹⁴ Rede *Brasil Atual*, 28 de agosto de 2015: “No MP, especialistas questionam obras da SABESP para enfrentar crise hídrica”. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2015/08/no-mp-especialistas-questionam-obras-da-sabesp-para-enfrentar-crise-hidrica-7299.html>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

¹⁵ *Folha de São Paulo*, 28 de fevereiro de 2014: “Uma Paris de esgoto”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/154258-uma-paris-de-esgoto.shtml>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

comum nas importações de vazão das Bacias PCJ para o Alto Tietê, realizadas por meio do Sistema Cantareira, a ocorrência de uma concentração de efluentes domésticos superior à própria vazão natural dos rios. Não seria possível, portanto, comparar as experiências exitosas de tratamento de esgotos sanitários e de recuperação ambiental do Rio Tâmisa (Inglaterra), cuja bacia de concentração encontra-se predominantemente concentrada nas proximidades da foz (influência das marés), e do Rio Sena (França), cuja bacia se concentra no médio curso, com o caso de São Paulo.

A Tabela 11 apresenta alguns dados sobre a coleta e o tratamento de esgotos domésticos nos municípios que compõem a RMSP. Alguns municípios apresentam índices elevados de não atendimento com coleta e tratamento, tais como Itapeverica da Serra (54,5%), Pirapora do Bom Jesus (46,6%), Juquitiba (46,4%), Francisco Morato (41,6%) e Embu-Guaçu (38,5%). Entre os municípios cujo atendimento contempla a coleta e o tratamento, destacam-se apenas São Caetano do Sul (100,0%), Mauá (96,0%), Poá (86,0%), Salesópolis (69,2%) e Santa Isabel (69,2%). Alguns municípios também apresentam um índice elevado de atendimento por solução individual, tais como Vargem Grande Paulista (37,3%), São Lourenço da Serra (34,2%) e São Paulo (34,2%).

O Reservatório Billings é uma gigantesca “caixa preta” de 1,2 trilhão de litros de água, despertando desconfiança entre os paulistanos por conta da poluição e da falta de informação. Um estudo da água do reservatório, realizado pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul, revelou uma concentração de coliformes fecais com vezes superior ao limite máximo estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a ocorrência de bactérias causadoras de várias doenças, além de nitritos e de fosfatos, indicadores da presença de matéria orgânica em decomposição¹⁶. Outro estudo, realizado entre 2008 e 2010 pela Universidade de São Paulo (USP), revelou a presença de metais pesados, potencialmente cancerígenos, como chumbo, cobre e níquel, nos leitos dos reservatórios Billings e Guarapiranga.

A qualidade da água desses reservatórios é diretamente tributária da ocupação desenvolvida em seu entorno. Um relatório do Programa Billings Te Quero Mais Viva, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Proteção Ambiental, concluiu que o reservatório chega a receber um total de 800 toneladas de esgoto diariamente. Outras

¹⁶ *Folha de São Paulo*, 01.º de fevereiro de 2015: “Esperança contra crise da água em SP, Billings é caixa-preta de poluição”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/02/1583604-esperanca-contracrise-da-agua-em-sp-billings-e-caixa-preta-de-poluicao.shtml?loggedpaywall>>. Acesso em: 25 out. 2017.

500 toneladas de resíduos sólidos são depositadas diariamente em suas margens¹⁷. Além disso, o relatório apontou a ocorrência de problemas como o assoreamento, o desmatamento das margens, o aterramento de nascentes, a impermeabilização do solo por loteamentos irregulares, o adensamento populacional e a poluição por resíduos sólidos de origens doméstica e industrial.

Tabela 11 – Dados selecionados de coleta e tratamento de esgotos domésticos nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo (2013)

Municípios	População urbana (2013)	População urbana (2035)	Sem atendimento de coleta e tratamento (%)	Atendimento por solução individual (%)	Atendimento com coleta e sem tratamento (%)	Atendimento com coleta e tratamento (%)
Arujá	78.081	101.751	12,9	29,1	1,7	56,3
Barueri	256.756	287.512	22,7	4,8	54,3	18,1
Biritiba-Mirim	26.170	32.748	34,8	12,5	20,5	32,1
Caieiras	90.906	112.925	7,4	6,2	86,4	0,0
Cajamar	68.183	92.799	22,0	7,1	70,9	0,0
Carapicuíba	387.788	418.301	25,7	6,8	38,5	29,0
Cotia	220.941	300.039	28,4	28,4	24,6	18,6
Diadema	406.718	417.321	2,6	1,0	84,6	11,8
Embu das Artes	256.247	302.057	27,3	6,7	29,7	36,3
Embu-Guaçu	64.506	72.555	38,5	16,6	0,0	44,9
Ferraz de Vasconcelos	172.235	209.569	19,6	1,8	34,6	44,0
Francisco Morato	164.383	200.820	41,6	9,4	49,0	0,0
Franco da Rocha	130.659	160.587	24,9	6,7	68,4	0,0
Guararema	23.819	28.653	38,4	22,9	19,3	19,4
Guarulhos	1.299.249	1.597.482	15,4	2,6	53,3	28,7
Itapeerica da Serra	162.009	187.355	54,5	16,5	0,6	28,5
Itapevi	217.005	283.494	32,0	9,5	39,8	18,7
Itaquaquecetuba	344.558	428.076	27,0	9,7	58,9	4,4
Jandira	116.041	140.674	28,8	7,3	57,5	6,4
Juquitiba	23.402	30.628	46,4	21,5	0,0	32,1
Mairiporã	77.678	111.109	30,9	33,1	8,7	27,4
Mauá	444.136	550.467	3,1	0,9	0,0	96,0
Mogi das Cruzes	382.310	475.913	0,0	7,0	43,7	49,3
Osasco	691.652	703.823	24,6	6,5	44,1	24,8
Pirapora do Bom Jesus	17.091	22.785	46,6	9,3	22,1	22,1
Poá	110.245	122.466	5,1	2,4	6,5	86,0
Ribeirão Pires	118.871	121.724	15,2	5,7	23,7	55,4
Rio Grande da Serra	47.142	55.867	23,0	16,9	9,0	51,2
Salesópolis	10.481	12.764	13,7	9,4	7,7	69,2
Santa Isabel	42.205	57.651	13,7	9,4	7,7	69,2
Santana de Parnaíba	120.998	171.317	37,2	30,7	22,5	9,6
Santo André	704.942	709.730	1,9	2,1	55,7	40,3
São Bernardo do Campo	792.414	827.274	9,1	3,1	68,5	19,3
São Caetano do Sul	156.362	178.036	0,0	0,0	0,0	100,0
São Lourenço da Serra	13.539	16.491	3,6	34,2	0,0	62,3
São Paulo	11.715.605	12.219.483	3,6	34,2	0,0	62,3
Suzano	269.680	310.397	8,9	6,0	25,5	59,5
Taboão da Serra	264.352	326.192	14,4	3,1	52,0	30,5
Vargem Grande Paulista	47.013	64.455	16,1	37,3	46,6	0,0

Fonte: Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017). Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

O Reservatório de Guarapiranga, mesmo cercado de assentamentos e poluído pelo despejo de esgotos domésticos sem tratamento, assumiu o posto de principal

¹⁷ UOL, 10 de novembro de 2014: “Em meio à crise da água, Billings sofre com descaso e poluição”. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/11/10/em-meio-a-crise-da-agua-poluicao-faz-represa-ser-subutilizada-em-sp.htm>>. Acesso em: 25 out. 2017.

fornecedor de água de São Paulo¹⁸. Estima-se a existência de cerca de um milhão de pessoas vivendo no entorno do manancial, localizado no limite extremo da Zona Sul da capital. As moradias incluem desde mansões com iates até vilas formadas por assentamentos clandestinos. Com uma capacidade de armazenamento de água de 171,2 bilhões de litros, correspondente a quase um sexto da capacidade total do Sistema Cantareira, o reservatório recebe diariamente cerca de 300 toneladas de esgoto e de resíduos sólidos. A SABESP investiu em 2017 um total de R\$ 76,5 milhões em membranas ultrafiltrantes para o tratamento da água altamente poluída do reservatório.

O problema da poluição da água dos mananciais que abastecem a RMSP tem sido abordado em vários trabalhos, tal como aquele realizado por Matsuzaki (2007, p. 119), que concluiu que “a transposição das águas do Braço Taquacetuba pode estar influenciando a qualidade das águas da Represa Guarapiranga, especialmente em relação às concentrações de nutrientes e densidades de cianobactérias potencialmente tóxicas”. Além disso, a análise das águas dos reservatórios Billings e Guarapiranga demonstrou a presença de cianobactérias e de alguns elementos químicos, especialmente fósforo e nitrogênio totais, em teores superiores aos permitidos pela Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, para as águas de Classe 2, destinadas ao abastecimento humano após o tratamento convencional¹⁹.

Os entrevistados do CBH-AT, do DAEE e da SABESP afirmaram que não houve restrições ao abastecimento impostas por uma eventual deterioração da qualidade da água durante a crise de 2014-2015. O entrevistado do CBH-AT ressaltou que os problemas de qualidade da água no Reservatório de Guarapiranga são uma decorrência direta da forte pressão urbana, historicamente presente no seu entorno, que resulta no lançamento de uma expressiva carga difusa de efluentes domésticos não tratados. Durante a crise, os eventuais problemas relacionados à qualidade da água no manancial foram solucionados por meio da utilização de um sistema de alta tecnologia na ETA Alto da Boa Vista, baseado na implantação de membranas ultrafiltrantes, abrangendo duas fases, cada uma com uma capacidade de produção de água tratada igual a 1 m³/s.

Contudo, os entrevistados do CBH-AT e do DAEE destacaram que a piora da qualidade da água impôs algumas restrições ao abastecimento em alguns municípios da

¹⁸ *Veja São Paulo*, 01.º de junho de 2017: “Os problemas ambientais da Represa de Guarapiranga”. Disponível em: <<https://vejasp.abril.com.br/cidades/represa-guarapiranga-problemas-ambientais/>>. Acesso em: 25 out. 2017.

¹⁹ Segundo o Decreto Estadual n.º 10.755, de 22 de novembro de 1977, o Braço Rio Grande é enquadrado na Classe 2. O Braço Taquacetuba e o Reservatório de Guarapiranga são enquadrados na Classe 1.

região de Campinas durante a crise. Como vários municípios da região ainda não universalizaram o tratamento de esgotos domésticos, a redução da vazão nos rios resultou em uma maior concentração de poluentes em alguns pontos localizados próximos de captações, deteriorando a qualidade da água. Apesar disso, foi possível manter o tratamento convencional, ainda que a SANASA tenha sido obrigada a aumentar os gastos com produtos químicos para garantir as condições de tratamento.

Em relação à água do volume morto dos reservatórios do Sistema Cantareira, o entrevistado da SABESP afirmou que não havia restrições de natureza qualitativa para a sua utilização, pois a mesma seria constantemente renovada, já que as represas possuem uma dinâmica que impede a estratificação e garante a mistura ao longo da coluna d'água. O Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP) questionou a SABESP em diferentes ocasiões a respeito da utilização do volume morto e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) exigiu a realização de uma série de testes de qualidade da água antes de autorizar a operação. Segundo o entrevistado, contudo, o aproveitamento do volume morto não demandou nenhum procedimento adicional ao tratamento normalmente realizado pela SABESP na ETA Guaraú. Isso se deve ao fato de que a BCSC encontra-se relativamente bem preservada. A ocupação nessa área, diferentemente do que ocorre nas bacias de contribuição dos reservatórios Billings e Guarapiranga, é mais rarefeita, com uma baixa influência sobre a qualidade da água.

A SABESP desenvolve dois projetos especiais na área de esgotamento sanitário. O primeiro é o Projeto Tietê, iniciado em 1992 e que conta com investimentos de fontes locais (CEF e BNDES) e internacionais (BID) e recursos próprios da SABESP. O programa investiu um total de US\$ 1,1 bilhão na 1.^a etapa (1992 a 1998), US\$ 500 milhões na 2.^a etapa (2000 a 2008) e US\$ 1,05 bilhão na 3.^a etapa (2009 a 2015) na implantação e na ampliação de redes de coletores, interceptores, ligações domiciliares e ETEs²⁰. A quarta fase encontra-se em fase de planejamento. O segundo refere-se ao Programa Córrego Limpo, criado em 2007. O programa funciona por meio de uma parceria entre a SABESP, que executa as obras de prolongamento de redes e de implantação de coletores e de interceptores, e a Prefeitura Municipal de São Paulo, responsável pela remoção e pelo reassentamento das famílias que vivem em áreas de risco, pela implantação de parques lineares e pela fiscalização das ligações de esgoto.

²⁰ Dados disponíveis em: <[http://www.sabesp.com.br/Sabesp/filesmng.nsf/B2FB8DE17FC1600183257650007F0088/\\$File/Projeto_Tiete_3%AAEtapa_coletiva_15out09b_compactada.pdf](http://www.sabesp.com.br/Sabesp/filesmng.nsf/B2FB8DE17FC1600183257650007F0088/$File/Projeto_Tiete_3%AAEtapa_coletiva_15out09b_compactada.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2017.

2 – As metrópoles têm sede: a expansão dos sistemas técnicos e a conquista das águas

2.1 – A dependência hídrica e os sistemas de abastecimento de água da metrópole carioca

A escassez de mananciais constituiu-se em um problema relevante para os habitantes do Rio de Janeiro desde a fundação da cidade, em 1565; portanto, bem antes da formação da região metropolitana. Fundada para atender a motivações militares de defesa do território colonial português, a cidade foi erguida em um sítio e em uma posição completamente desfavoráveis à obtenção de água potável, o que condicionou a sua formação e, posteriormente, a sua sobrevivência, às dificuldades enfrentadas para o estabelecimento de um sistema de abastecimento de água (ABREU, 1992). A luta dos habitantes da cidade *pela água e contra a água* impôs-se sempre de forma muito árdua e teve uma influência significativa em todo o seu desenvolvimento (CABRAL, 2011).

As dificuldades enfrentadas para a consolidação de um sistema de abastecimento de água passaram também pelas várias secas enfrentadas pela população carioca ao longo do desenvolvimento da cidade, que passou por períodos críticos de estiagem em 1824, 1829, 1833, 1843, 1861 e 1868, com o aumento progressivo de sua severidade, especialmente as três últimas (ABREU, 1992). Eram poucos os estabelecimentos que dispunham de abastecimento domiciliar, reforçando a dependência da imensa maioria da população dos chafarizes instalados nas vias públicas, que assumiram uma forte centralidade na organização interna da cidade (FRIAS, 2013) e caracterizaram a “Fase dos Chafarizes” da história do abastecimento de água do Rio de Janeiro (SILVA, 1965).

Contudo, as soluções locais de abastecimento, representadas basicamente pelos chafarizes, poços e pequenos mananciais superficiais, não seriam capazes de garantir o suprimento das demandas resultantes do intenso e acelerado processo de urbanização e do expressivo crescimento econômico e demográfico da metrópole carioca. Por isso mesmo, a partir do final do século XIX, a garantia de aprovisionamento de água do Rio de Janeiro exigiu a incorporação de novas fontes de água, situadas a distâncias cada vez maiores, dando início à progressiva estruturação dos grandes sistemas que atendem a metrópole carioca e a sua região metropolitana atualmente (SANTA RITTA, 2009).

A análise da posição geográfica das redes técnicas de infraestrutura que compõem esses sistemas permite o agrupamento dos municípios da RMRJ em dois

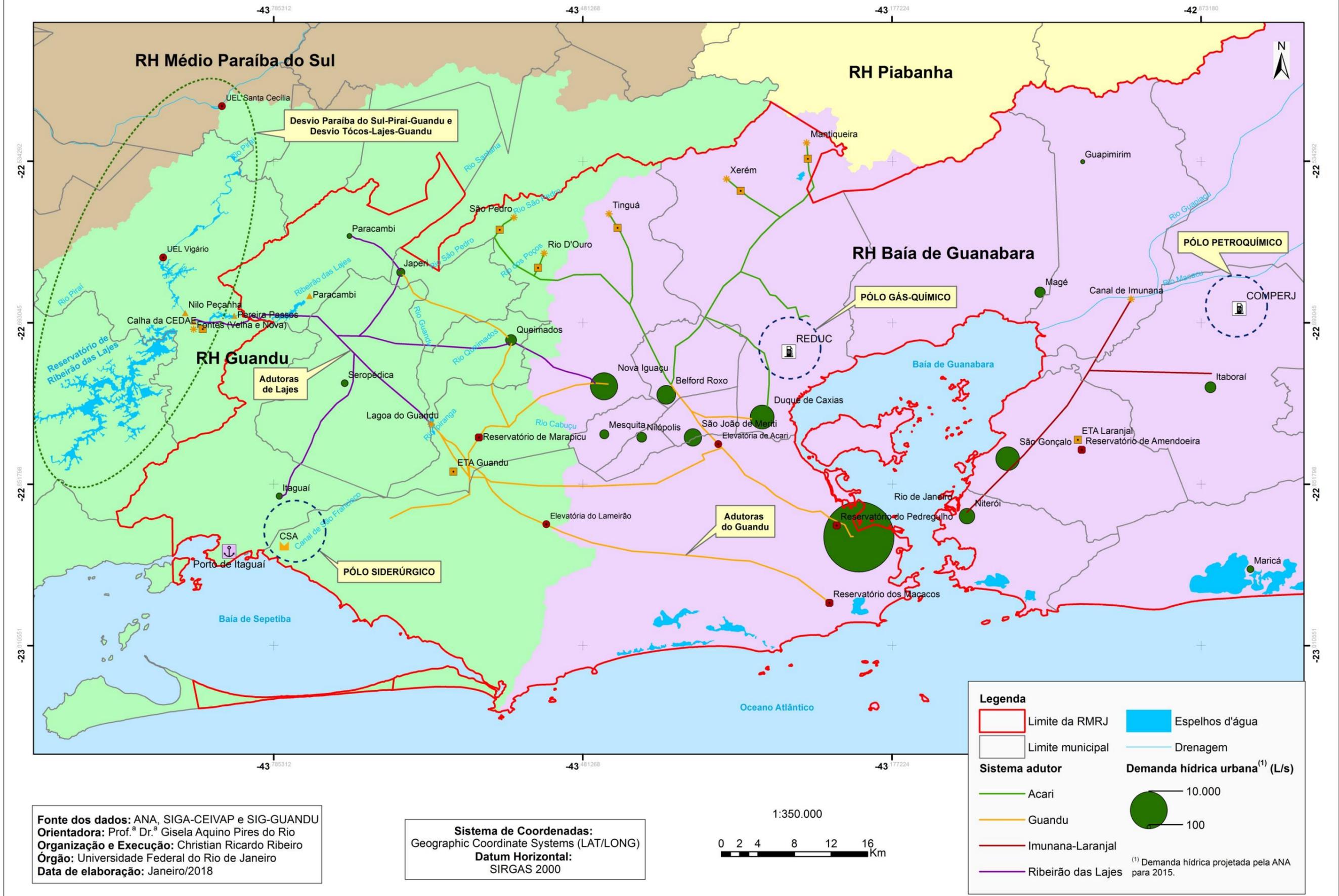
setores (CASTRO, 2010). O **setor oeste** corresponde a uma área densamente urbanizada e de forte concentração demográfica e econômica, cujos municípios, incluído a capital, são abastecidos por três sistemas integrados, quais sejam Acari, Guandu e Ribeirão das Lajes. O Sistema Integrado Metropolitano de Abastecimento de Água Guandu-Lajes-Acari apresenta uma vazão total de 49,4 m³/s, dos quais 42,0 m³/s provêm da ETA Guandu. Se a ETA fosse utilizada em sua plena capacidade, a vazão disponível à distribuição passaria para um total de 54,4 m³/s (COPPETEC, 2014).

Os três sistemas abastecem a uma população estimada de 8.629.039 habitantes, o que corresponde a 89,35% da população urbana das sedes municipais atendidas (9.657.570 de habitantes em 2010). Os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Nilópolis, São João de Meriti, Nova Iguaçu, Queimados e Mesquita, além de parte do Município do Rio de Janeiro, são abastecidos pelo Sistema Guandu. Já os municípios de Paracambi, Seropédica, Queimados, Japeri, Nova Iguaçu e Itaguaí, além de parte do Município do Rio de Janeiro, são abastecidos pelo Sistema Lajes. O Sistema Acari abastece os municípios de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, chegando, no máximo, a abastecer algumas áreas do Município de Belford Roxo (COPPETEC, 2014).

O **setor leste**, por sua vez, é abastecido, desde o final de 1999, pelo Sistema Imunana-Laranjal, incluindo os municípios de Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, além da Ilha de Paquetá, em uma região sujeita a crescentes pressões em termos de demanda por água devido a um expressivo conjunto de investimentos produtivos em implementação, tais como o Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro (COMPERJ). A população abastecida por esse sistema é estimada em 1.514.756 de habitantes, o que corresponde a 89,0% da população urbana das sedes municipais e das localidades atendidas (1.701.973 de habitantes em 2010) (COPPETEC, 2014).

Longe de ser um acaso, “a opção pela organização do abastecimento metropolitano nesses dois macrossistemas se fez junto com a fusão dos estados do Rio de Janeiro e Guanabara e com a criação da CEDAE” (BRITTO, 2015, p. 488). Desde então, o Sistema Guandu, projetado na década de 1950 para atender à demanda do antigo Estado da Guanabara, vem sendo progressivamente ampliado em termos de capacidade de produção de água e de implantação de novas linhas de adução e redes de distribuição para atender à região da Baixada Fluminense. Apresentamos, a seguir, uma breve descrição dos sistemas de abastecimento de água da RMRJ, baseada em Coelho (2012), SONDOTÉCNICA (2006) e COPPETEC (2014). O Mapa 8 apresenta a distribuição espacial desses sistemas nas unidades hidrográficas que drenam a RMRJ.

Mapa 8 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro: regiões hidrográficas e sistemas de abastecimento de água



a) Sistema Acari

O Sistema Acari é o mais antigo entre os quatro grandes sistemas atualmente utilizados para o abastecimento de água da RMRJ. As suas origens remontam ao período imperial, em 1833, quando os responsáveis pelo abastecimento da Cidade do Rio de Janeiro, diante do escasamento dos mananciais em uso e das necessidades cada vez maiores de água para o suprimento da população, se voltaram para os mananciais das serras que circundavam a metrópole em desenvolvimento, tendo em vista obter algumas aduções por gravidade a partir de captações situadas em bacias hidrográficas protegidas (COELHO, 2012).

As captações foram implantadas em nascentes localizadas nas serras da Bandeira, do Tinguá, do Macuco e do Couto, nos municípios de Nova Iguaçu e de Duque de Caxias. Assim, o processo de tratamento da água produzida pelo Sistema Acari inclui apenas a desinfecção, pois a captação se dá em bacias hidrográficas preservadas, compostas de remanescentes representativos da cobertura florestal original da região, a Mata Atlântica, protegidos por meio da implementação de unidades de conservação como a Reserva Biológica Federal do Tinguá.

As captações são estruturas muito simples, implantadas em mananciais superficiais que não apresentam qualquer obra de regularização de vazão, mas apenas pequenas barragens de alvenaria. Dessas captações partem as cinco adutoras construídas em ferro fundido de cor preta que compõem o sistema, razão pela qual o mesmo é freqüentemente denominado de “Linhas Pretas”. As adutoras possuem uma extensão total de 266,4 km, atravessando os municípios de Belford Roxo e São João de Meriti, estendendo-se até o Reservatório do Pedregulho, localizado no Bairro de Benfica, já no Município do Rio de Janeiro. A Tabela 12 apresenta as características das adutoras.

Tabela 12 – Características das adutoras que compõem o Sistema Acari			
Nome	Ano de inauguração	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
São Pedro	1877	800	57.600
Rio d'Ouro	1880	800	48.800
Tinguá	1893	800	46.800
Xerém	1908	800	25.000
		900	29.200
Mantiqueira	1909	900	59.000

Fontes: COELHO (2012, p. 54); COPPETEC (2014, p. 77).

Como não há bacia de acumulação, a vazão dos mananciais que alimentam esse sistema é fortemente condicionada pelos períodos de estiagem, ou seja, estão na

dependência direta das chuvas ocorridas em suas bacias hidrográficas. A adução era realizada inicialmente por gravidade, em condutos forçados; porém, o rápido e intenso crescimento da demanda ocorrido após a inauguração das diversas adutoras, obrigou à construção da Elevatória de Acari, em 1933.

A vazão média produzida pelo sistema é de 1.900 L/s, limitando a sua área de cobertura às regiões próximas das captações dos municípios de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, chegando a abastecer, no máximo, a algumas áreas de Belford Roxo. As cinco adutoras que compõem o sistema interligam-se às adutoras de água tratada do Sistema Guandu no trecho compreendido entre o Município de Belford Roxo e o Reservatório do Pedregulho, contribuindo, assim, para a formação do Sistema Metropolitano Integrado de Abastecimento de Água Acari-Guandu-Lajes, responsável pelo atendimento da porção oeste da RMRJ.

b) Sistema Lajes ou Sistema Ribeirão das Lajes

As origens do Sistema Lajes remontam ao início do século XX, quando o Rio de Janeiro era assolado por fortes e prolongadas estiagens, levando a administração do sistema de abastecimento de água da cidade a abandonar os estudos de reforço do suprimento a partir do aproveitamento de mananciais de pequeno porte e a voltar-se para as alternativas de adução de grandes volumes. O sistema foi inicialmente concebido com o objetivo de geração de energia elétrica para o Rio de Janeiro. Em maio de 1905, foi concedida a autorização para que a companhia canadense *The Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Co. Ltda.* iniciasse as suas atividades no Brasil e, em dezembro do mesmo ano, a empresa deu início à construção da UHE Fontes (Fontes Velha), no Ribeirão das Lajes (ESTILIANO e ARAÚJO, 2010).

Posteriormente, houve a implantação de várias outras estruturas, resultando na produção de dois complexos: i. o Complexo Hidroelétrico de Ribeirão das Lajes, incluindo o Reservatório de Tócos e os reservatórios e as UHEs implantados no Ribeirão das Lajes; e ii. o Complexo Hidroelétrico de Paraíba do Sul-Lajes, formado pelo conjunto de reservatórios de regularização do Rio Paraíba do Sul, com as suas respectivas UHEs, e as estruturas hidráulicas que viabilizam a transposição de águas para o Rio Guandu (Reservatório de Santana e UELs Santa Cecília e Vigário). O Quadro 7 apresenta o nome e o tipo as estruturas hidráulicas que compõem os dois

complexos hidroelétricos mencionados e as Tabelas 13 e 14 apresentam as suas principais características. A Figura 2 apresenta a representação esquemática do SHRPS.

Quadro 7 – Estruturas hidráulicas integrantes dos aproveitamentos hidroelétricos dos rios Paraíba do Sul e Pirai e do Ribeirão das Lajes e estruturas hidráulicas de conexão com o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMRJ			
Complexo Hidroelétrico de Paraíba do Sul-Lajes		Complexo Hidroelétrico de Ribeirão das Lajes	
Nome	Tipo	Nome	Tipo
UHE Paraibuna-Paraitinga	Reservatório com geração de energia	UHE Nilo Peçanha	Usina a fio d'água
UHE Santa Branca	Reservatório com geração de energia	UHE Fontes Nova	Usina a fio d'água
UHE Jaguari	Reservatório com geração de energia	UHE Pereira Passos	Usina a fio d'água
UHE Funil	Reservatório com geração de energia	PCH Paracambi	Usina a fio d'água
Santana	Reservatório sem geração de energia	Lajes	Reservatório sem geração de energia
UEL Santa Cecília	Usina Elevatória	Tócos	Reservatório sem geração de energia
UEL Vigário	Usina Elevatória	Ponte Coberta	Reservatório sem geração de energia
ETA Guandu	Estação de Tratamento de Água	Calha da CEDAE	Adutora de Água Bruta (72 km)

Fonte: Adaptado de Ambrósio e Formiga-Johnsson (2017, p. 03).

Tabela 13 – Características dos reservatórios dos Complexos Hidroelétricos de Ribeirão das Lajes e Paraíba do Sul-Lajes								
Reservatório	Área de drenagem (km ²)	Área inundada ⁽¹⁾ (km ²)	Volume (hm ³)			Cotas (m)		
			Mín.	Máx.	Útil	Mín.	Máx.	ΔH
Paraibuna	4.150	188,97	2.096,00	4.732,00	2.636,00	694,60	714,00	19,40
Santa Branca	5.030	31,00	130,00	438,00	308,00	605,00	622,00	17,00
Jaguari	1.300	60,92	443,00	1.236,00	793,00	603,00	623,00	20,00
Funil	13.530	40,16	120,00	726,00	606,00	444,00	466,50	22,50
Santa Cecília	16.694	2,66	3,99	5,56	2,17	352,00	352,95	0,95
Ilha dos Pombos	32.516	4,21	2,00	6,85	4,85	137,50	139,94	2,44
Tócos	386	1,20	0,00	5,29	5,29	441,00	452,00	11,00
Santana	902	5,95	12,17	19,90	7,73	361,50	363,60	2,10
Vigário	30	3,85	27,35	34,00	6,65	396,00	398,00	2,00
Lajes	305	30,73	5,10	450,4	445,30	386,50	415,00	28,50
Ponte Coberta	322	1,21	12,86	16,93	4,07	82,50	86,59	4,00

Fonte: SONDOTÉCNICA (2006, p. 269). Notas:⁽¹⁾ A área inundada é aquela correspondente ao nível máximo *maximorum*.

Tabela 14 – Características das usinas dos Complexos Hidroelétricos de Ribeirão das Lajes e Paraíba do Sul-Lajes						
Usina	Potência efetiva (MW)	Canal de fuga médio (m)	Fator de capacidade	Rendimento do gerador	Rendimento da turbina	Ano de início da operação
Paraibuna	86	626,40	0,56	0,960	0,907	1978
Santa Branca	58	576,00	0,63	0,900	0,900	1959 ⁽²⁾
Jaguari	28	557,90	0,53	0,960	0,897	1972
Funil	222	394,30	0,56	0,980	0,839	1969
Ilha dos Pombos	188	106,70	0,53	0,977	0,797	1924
Fontes Velha ⁽¹⁾	26	94,50	--	0,980	0,826	1908
Fontes Nova	132	94,50	0,87	0,984	0,826	1940
Nilo Peçanha	380	86,50	0,90	0,984	0,874	1953
Pereira Passos	100	49,00	0,53	0,975	0,863	1962

Fonte: SONDOTÉCNICA (2006, p. 269). Notas: ⁽¹⁾ A usina foi desativada em 1989. ⁽²⁾ A motorização da usina ocorreu em 1999.

A exploração do potencial hidroelétrico das bacias hidrográficas do Ribeirão das Lajes e do Rio Paraíba do Sul (incluindo o Rio Pirai) deu-se basicamente em três etapas (CAMPOS, 2001). A **primeira etapa** (Mapa 9) tem como marco fundamental a construção da UHE Fontes Velha, entre 1905 e 1908. Formada a partir do represamento das águas do Ribeirão das Lajes, no Município de Pirai, a usina foi construída com o objetivo de fornecer a energia elétrica empregada na iluminação pública e residencial e na tração dos bondes elétricos da Cidade do Rio de Janeiro. O aproveitamento hidroelétrico do Ribeirão das Lajes prosseguiu com a conclusão do Reservatório de

Lajes, em 1908, e da Barragem e do Reservatório de Tócos (Rio Piraí, Município de Rio Claro), em 1913, cujas águas são transferidas para o Reservatório de Lajes, aumentando a sua vazão regularizada para 16,5 m³/s e viabilizando o atendimento às demandas de turbinamento na UHE Fontes Velha. A derivação Tócos-Lajes constitui a primeira transposição com o objetivo de garantir o abastecimento de água da RMRJ.

SISTEMA HIDRÁULICO DO PARAÍBA DO SUL

SISTEMA EQUIVALENTE

Volume útil total: 4.342 milhões de m³



Figura 2: Representação esquemática do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul (incluindo a transposição para o Rio Guandu). **Fonte:** ANA (2017, p. 152).

A **segunda etapa** (Mapa 9) estende-se entre os anos de 1952 e 1962, período no qual entraram em operação as estruturas hidráulicas de transposição de águas do Complexo de Lajes. O Desvio Paraíba-Piraí consiste na derivação dos rios Paraíba do Sul e Piraí e do Ribeirão do Vigário para o Complexo Hidroelétrico de Ribeirão das Lajes e, posteriormente, para o Rio Guandu. As águas do Rio Paraíba do Sul são armazenadas em um reservatório associado à UEL Santa Cecília, localizada no Município de Barra do Piraí, sendo posteriormente recalçadas e conduzidas por meio de um túnel até o Reservatório de Santana, construído a partir de um segundo barramento do Rio Piraí. Neste ponto misturam-se as águas dos rios Paraíba do Sul e Piraí, a partir do qual a UEL Vigário recalca novamente as águas até o Reservatório de Vigário, construído a partir do barramento do Ribeirão do Vigário, um pequeno afluente do Rio

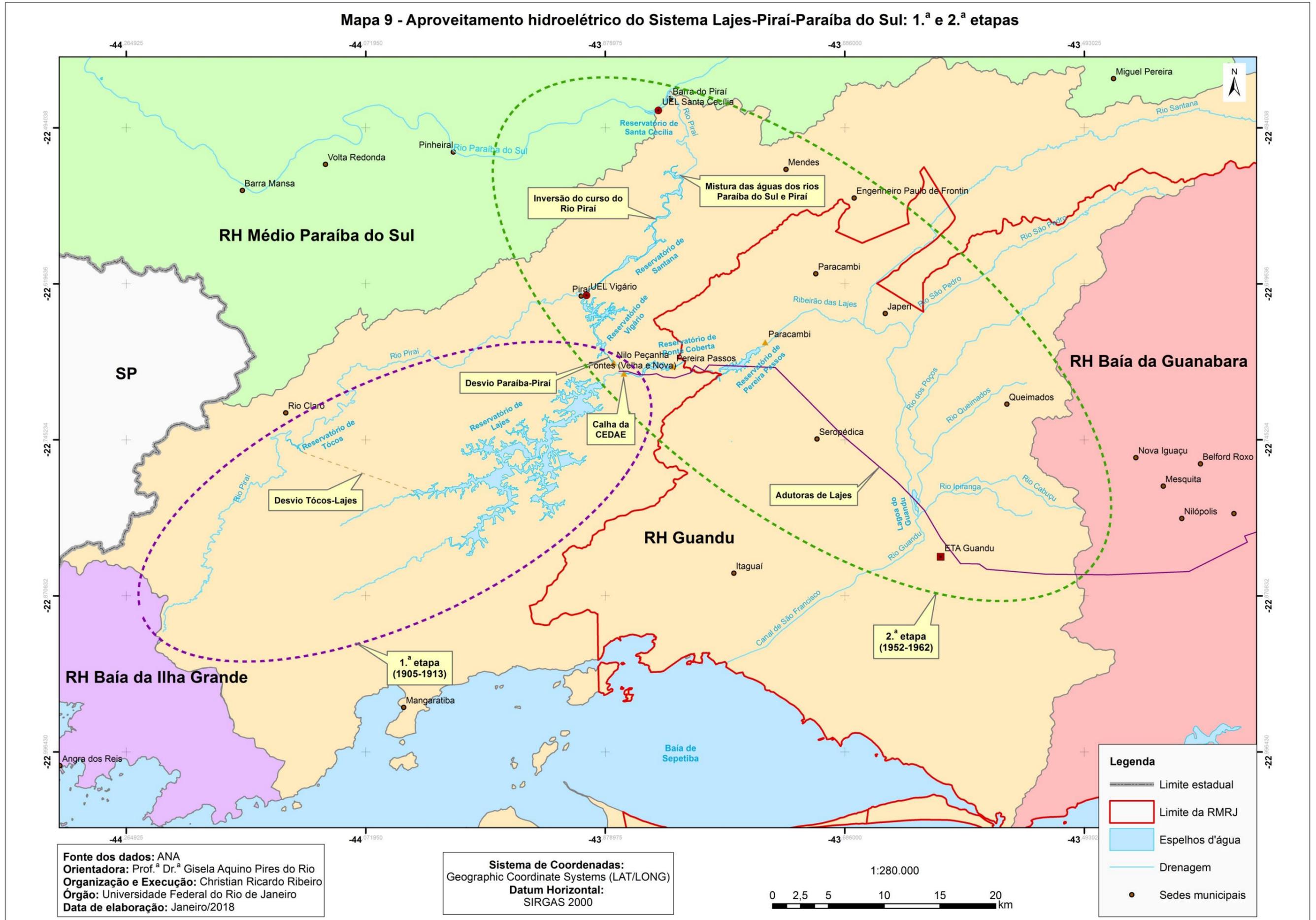
Piraí. O efeito do bombeamento pela parte de montante do Reservatório de Santana faz com que o Rio Piraí, no trecho desse reservatório, tenha o seu curso invertido.

As águas acumuladas no Reservatório de Vigário são desviadas, por meio de gravidade, para a vertente atlântica da Serra do Mar, através de tubulações de adução que descem a Serra das Araras em um desnível altimétrico de quase 300 m, onde foram implantadas, em seqüência, a UHE Nilo Peçanha e a UHE Fontes Nova, no Município de Piraí. Esta última foi implantada no Ribeirão das Lajes, contígua à UHE Fontes Velha (atualmente desativada). As águas transpostas são conduzidas ao Reservatório de Ponte Coberta, passando posteriormente pela UHE Pereira Passos e pelo Reservatório da PCH Paracambi. Depois de passar pela PCH, as águas prosseguem pelo Ribeirão das Lajes, que recebe a denominação de Rio Guandu a partir da confluência com o Rio Santana, até atingirem o ponto de captação da CEDAE junto à Lagoa do Guandu, de onde são aduzidas para o tratamento na ETA Guandu, no Município de Nova Iguaçu. O Rio Guandu, que em condições normais apresentaria uma vazão de cerca de 25 m³/s, recebe uma contribuição média de 146 m³/s do Desvio Paraíba-Piraí e de 10 m³/s do Desvio Tócos-Lajes (ANA, 2015).

A **terceira etapa** (Mapa 10) de implantação teve início com a entrada em operação do Reservatório de Santa Branca, implantado no Rio Paraíba do Sul, no Município de Jacareí, em 1959. Posteriormente, foram inaugurados os demais reservatórios de regularização do Rio Paraíba do Sul, associados às suas respectivas UHEs: Funil (1969), Jaguari (1972) e Paraibuna (1978). Esses reservatórios contribuem significativamente para a melhoria da operação do bombeamento na UEL Santa Cecília. A capacidade conjunta de armazenamento dos quatro reservatórios, denominada de Reservatório Equivalente, é de 7.294,7 milhões de m³, dos quais 4.341,9 milhões de m³ correspondem ao seu volume útil, ou seja, encontram-se dentro da faixa normal de operação. O Reservatório de Santa Branca, contudo, responde por mais de 60% da capacidade de armazenamento do sistema (ANA, 2015).

O projeto de adução do Sistema Lajes foi concluído em 1936, ainda que a construção da primeira adutora tenha se iniciado somente em 1937, motivada pela ocorrência de uma grande estiagem. A Primeira Adutora de Lajes foi concluída em 1940, com uma extensão total de 76,2 km e uma capacidade de transportar uma vazão de 2,43 m³/s. As obras da Segunda Adutora de Lajes, com uma extensão total de 72,3 km, foram concluídas em 1949, posteriormente ao alteamento da barragem, permitindo um acréscimo de 2,5 m³/s ao sistema.

Mapa 9 - Aproveitamento hidroelétrico do Sistema Lajes-Piraí-Paraíba do Sul: 1.ª e 2.ª etapas



Fonte dos dados: ANA
 Orientadora: Prof.ª Dr.ª Gisela Aquino Pires do Rio
 Organização e Execução: Christian Ricardo Ribeiro
 Órgão: Universidade Federal do Rio de Janeiro
 Data de elaboração: Janeiro/2018

Sistema de Coordenadas:
 Geographic Coordinate Systems (LAT/LONG)
 Datum Horizontal:
 SIRGAS 2000

1:280.000
 0 2,5 5 10 15 20 km

- Legenda**
- Limite estadual
 - ▭ Limite da RMRJ
 - Espelhos d'água
 - Drenagem
 - Sedes municipais

No Ribeirão das Lajes, à jusante da UHE Fontes Nova (Município de Pirai), foi implantada a “Calha da CEDAE”, uma captação superficial em concreto armado, com dimensões de 2,00 x 2,75 m. As águas captadas pela calha não passam pela ETA Guandu e, devido à sua excelente qualidade, passam apenas pelo tratamento simplificado, sendo posteriormente conduzidas, por meio das duas adutoras de Lajes, diretamente para o Reservatório de Pedregulho, localizado no Bairro de Benfica (Município do Rio de Janeiro). A máxima vazão transposta do Ribeirão das Lajes para o Rio Guandu é igual a 11 m³/s, resultante da diferença entre a vazão regularizada pelo reservatório (16,5 m³/s) e a captação da Calha da CEDAE (5,5 m³/s). As águas de Lajes não se misturam às águas provenientes da transposição do Rio Paraíba do Sul e do Rio Pirai, que são sucessivamente armazenadas nos reservatórios de Santana e de Vigário.

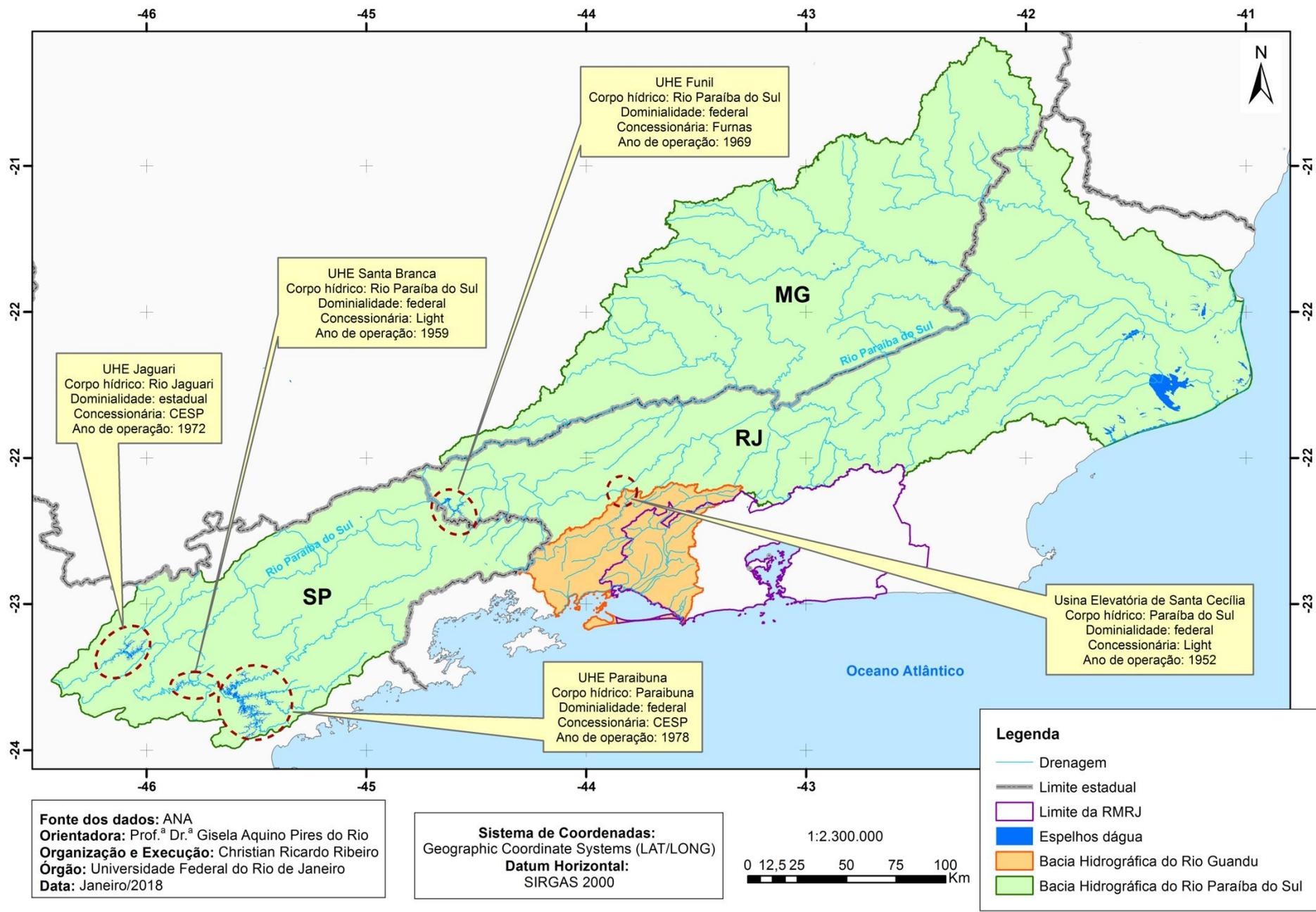
Ao longo de seu trajeto, as adutoras abastecem, em marcha, vários municípios, transportando uma vazão total de 5.500 L/s, assim repartida: Paracambi, com 104,5 L/s; Seropédica, com 319 L/s; Queimados, com 44 L/s; Japeri, com 154 L/s; Nova Iguaçu, com 38,5 L/s; Rio de Janeiro, com 4.510 L/s; e Itaguaí, com 330 L/s. A partir do Município do Rio de Janeiro, a cerca de 8,5 km à jusante da ETA Guandu, as adutoras do Sistema de Ribeirão das Lajes se interligam às adutoras de água tratada do Sistema Guandu, formando um sistema único, responsável pelo atendimento à demanda da porção oeste da RMRJ.

c) Sistema Guandu

A partir de 1952, quando entraram em operação as usinas elevatórias de Santa Cecília e de Vigário, o Rio Guandu assumiu uma grande importância no abastecimento de água na RMRJ. Neste ano foram assinados os contratos para a realização de obras de adução no Guandu, e em 1955 a Cidade do Rio de Janeiro já se beneficiava de melhorias em seu abastecimento, ainda que as obras não estivessem concluídas.

O projeto inicial da Primeira Adutora do Guandu, que recebeu o nome de Adutora Henrique de Novaes, previa que a mesma se prolongaria até o Engenho Novo, mas acabou sendo estendida até a Zona Sul, no Reservatório dos Macacos, tendo entrado em operação em 1958. A Segunda Adutora do Guandu, denominada de Adutora Veiga Brito, entrou em operação em 1966, o que foi possível graças à construção da Elevatória do Lameirão, considerada a maior estação elevatória subterrânea de água tratada do mundo, localizada no Bairro do Santíssimo, no Município do Rio de Janeiro.

Mapa 10 - Aproveitamento hidroelétrico do Sistema Lajes-Piraí-Paraíba do Sul: 3.^a etapa (Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul)



A ETA Guandu localiza-se às margens da Rodovia BR-465, no Município de Nova Iguaçu, composta por uma estrutura de tomada d'água que inclui um conjunto de comportas e de equipamentos de manobra instalados no Rio Guandu. A primeira etapa da ETA Guandu foi inaugurada em 1955, com uma capacidade máxima de produção de água tratada de 13,8 m³/s. A ETA passou por uma primeira ampliação entre 1961 e 1964, aumentando a sua capacidade para 24 m³/s. Uma segunda ampliação, realizada entre 1978 e 1982, elevou a sua capacidade para 40 m³/s, com o objetivo de atender à demanda resultante da fusão dos estados do Guanabara e do Rio de Janeiro.

A água deixa a ETA Guandu por meio de dois subsistemas: Marapicu e Lameirão. No Subsistema Marapicu a água é bombeada por três usinas elevatórias de alto recalque até o Reservatório do Marapicu, de onde partem seis adutoras que transportam a água tratada para a Zona Oeste e a Zona Norte do Rio de Janeiro e para a Baixada Fluminense. No Subsistema Lameirão, por sua vez, a água é aduzida por gravidade, através de um túnel subterrâneo pressurizado, até a Elevatória do Lameirão, localizada no Bairro de Santíssimo. A água é então bombeada por meio de dois túneis verticais até atingir o início do túnel-canal que constitui a Adutora Veiga Brito. A partir desse ponto, a água volta a ser aduzida por meio de gravidade, abastecendo em marcha, ao longo de 33 km, vários bairros da Zona Oeste, da Zona Norte, do Centro e da Zona Sul do Rio de Janeiro, além do Município de Nilópolis, na Baixada Fluminense.

As obras de adução do Sistema Guandu representaram o empreendimento de maior vulto entre todos aqueles realizados até então no Estado da Guanabara. A “Adutora do Guandu” foi considerada pelo Governador Carlos Lacerda (1960-1965) como a “obra do século”, tendo exigido, para a sua execução, a completa reorganização da administração dos serviços de abastecimento de água no estado. Com uma capacidade para transportar uma vazão de até 28 m³/s, a adutora foi concebida para garantir o abastecimento público de água do estado até o ano 2000, para quando projetava-se uma população de 8,5 milhões de habitantes (COELHO, 2012).

A ETA Guandu beneficia os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e São João de Meriti. Atualmente, a ETA Guandu é considerada como a maior estação de tratamento de água em produção contínua do mundo, com uma capacidade de tratamento de 43 m³/s, suficiente para garantir o abastecimento de água de uma população de nove milhões de pessoas na RMRJ. A Tabela 15 apresenta as vazões de referência da ETA Guandu e do Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes.

Tabela 15 – Vazões de referência da ETA Guandu e do Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes	
Vazões	L/s
Produção de água atual (vazão tratada e distribuída) do Sistema Integrado	49.400
Produção de água atual (vazão tratada e distribuída) da ETA Guandu	42.000 ⁽¹⁾
Capacidade máxima de produção de água da ETA Guandu	47.000 ⁽²⁾
Capacidade máxima de produção de água do Sistema Integrado	54.400
Ampliação da produção de água prevista para a ETA Guandu	36.000
Capacidade produção de água da ETA Guandu após a ampliação prevista	78.000
Capacidade máxima de projeto da captação e dos canais de adução da ETA Guandu	80.000
Demanda calculada (2010) das localidades atendidas pelo Sistema Integrado	50.269,80
Demanda projetada (2015) das localidades atendidas pelo Sistema Integrado	53.000
Demanda projetada (2030) das localidades atendidas pelo Sistema Integrado sem a redução das perdas físicas atuais (2010)	67.089,12
Demanda projetada (2030) das localidades atendidas pelo Sistema Integrado com a redução das perdas físicas atuais (2010) para 30%	61.138,08

Fonte dos dados: COPPETEC (2014, p. 77-78). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Notas: ⁽¹⁾ A vazão produzida atualmente pela ETA Guandu, segundo ANA (2015, p. 16) e o sítio eletrônico da CEDAE, é de 43 m³/s. Disponível em: <https://www.cedae.com.br/estacoes_tratamento>. Acesso em: 30 out. 2015. ⁽²⁾ A capacidade máxima de produção contínua de água da ETA Guandu, segundo CEDAE (2017, p. 37), é igual a 45 m³/s.

d) Sistema Imunana-Laranjal

O Sistema Imunana-Laranjal é operado pela CEDAE, que é a responsável pela produção de água tratada através da ETA Laranjal, ao passo que a distribuição está a cargo da concessionária privada Águas de Niterói. O sistema produz atualmente uma vazão total de 5.500 L/s de água tratada, ainda que a capacidade máxima da ETA Laranjal seja de 7.000 L/s. A demanda hídrica calculada para as localidades atendidas pelo sistema é igual a 7.658,63 L/s em 2010 e a demanda projetada para 2030 é de 12.172,16 L/s, o que indica a necessidade urgente de ampliação de sua capacidade de produção de água (COPPETEC, 2014).

A captação ocorre no Canal de Imunana, localizado no Município de Guapimirim. O canal constitui-se em um manancial superficial, definido pelas bacias hidrográficas dos rios Macacu e Guapiaçu e responsável pelo abastecimento dos municípios de Niterói e São Gonçalo e da Ilha de Paquetá. O sistema também abastece com a água bruta o Município de Itaboraí.

O Sistema Imunana-Laranjal é composto por quatro subsistemas: i. Subsistema de Captação de Água Bruta, implantado no leito do Canal de Imunana; ii. Subsistema de Tratamento de Água Bruta, composto pela ETA Laranjal, responsável pela produção de uma vazão de 5,5 m³/s de água tratada; iii. Subsistema de Recalque de Água Tratada, constituído por tubulações e elevatórias que recalcam a água tratada até o Reservatório de Carga de Amendoeira; e iv. Subsistema de Adução de Água Tratada, composto por uma malha de adutoras e de subadutoras que transportam a água tratada até os reservatórios setoriais localizados nos municípios de Niterói e de São Gonçalo.

2.2 – A situação do abastecimento de água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A descrição apresentada na seção precedente evidencia a profunda relação de interdependência estabelecida entre o fato metropolitano e os sistemas técnicos de infraestrutura de abastecimento de água. O Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes é o responsável pelo abastecimento da mancha urbana da porção oeste da RMRJ, que concentra a maior parte de sua população e de sua atividade econômica. O Sistema Imunana-Laranjal é o responsável pelo abastecimento da porção leste, onde se localizam alguns dos municípios mais populosos e mais diretamente afetados pelo processo de reestruturação produtiva (OLIVEIRA, 2008) ocorrido na década de 2000 na RMRJ.

A associação entre o Mapa 1, que apresenta a distribuição da população e das áreas urbanizadas dos municípios da RMRJ, e o Mapa 8, que apresenta as suas respectivas demandas hídricas e a localização dos três principais pólos de investimentos produtivos que implicam no aumento da pressão sobre o abastecimento de água, evidencia a importância dos sistemas técnicos de infraestrutura para a compreensão da emergência e do desenvolvimento crise de 2014-2015 nessa aglomeração metropolitana.

Os investimentos realizados possibilitaram a implantação de um conjunto expressivo de empreendimentos, sob a responsabilidade da Petrobras, da CSN e da Vale S.A., a antiga Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), dando origem a três grandes complexos ou pólos industriais: siderúrgico, petroquímico e gás-químico (GUSMÃO, 2009). Por um lado, consolidam-se no entorno da Baía de Guanabara, na porção centro-leste do aglomerado metropolitano, dois complexos formados por unidades de processamento integradas à produção de óleo e de gás realizada na Bacia de Campos: i) a implementação do Plano de Antecipação da Produção de Gás (PLANGÁS), a consolidação do Pólo Gás-Químico e a ampliação da Refinaria de Duque de Caxias (REDUC); e ii) o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ).

De outro lado, consolida-se um complexo siderúrgico situado às margens da Baía de Sepetiba, nas proximidades do Porto de Itaguaí. Esse pólo inclui a ampliação da Cosigua, do Grupo Gerdau, a mais antiga das usinas instaladas na região. Além disso, o pólo foi fortalecido pela construção de duas outras usinas. A primeira é a Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA), controlada pelo Grupo ThyssenKrupp e com a participação societária da Companhia Vale S.A.. A planta, localizada no Distrito Industrial de Santa Cruz, no Município do Rio de Janeiro, entrou em operação em junho

de 2010. A segunda é a Usina Siderúrgica de Itaguaí (USITA), de propriedade da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), localizada no Município de Itaguaí.

Esses três pólos são interconectados pelo Arco Metropolitano do Rio de Janeiro (Rodovia Raphael de Almeida Magalhães), nova denominação atribuída à RJ-109, cuja duplicação era prevista em projetos formulados na década 1970. O arco tem uma extensão total de 145 km, interligando a porção oeste da RMRJ, na bacia drenante à Baía de Sepetiba, onde se localiza o pólo siderúrgico (Município de Itaguaí), à sua porção leste, na bacia drenante à Baía de Guanabara, onde se localiza o pólo petroquímico (Município de Itaboraí). O arco também corta a Baixada Fluminense, na porção central da RMRJ, onde se localiza o pólo gás-químico (Município de Duque de Caxias), podendo ser integrado à RJ-114 até o Município de Maricá, delimitando os espaços de competição pelo uso da água na metrópole carioca.

A Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), empresa estadual responsável pela operação dos serviços de abastecimento na maioria dos municípios metropolitanos, está implementando um conjunto de obras de ampliação e de modernização dos sistemas de produção, de adução, de reservação e de distribuição de água da RMRJ. Às redes técnicas já existentes, que compreendem as adutoras que interligam as áreas produtoras (Sistema Acari-Guandu-Lajes) às áreas consumidoras (capital e Baixada Fluminense) de água, percorrendo vários municípios metropolitanos, deverão somar-se novas captações, adutoras e redes de distribuição, implementadas com o objetivo de garantir o atendimento da demanda hídrica futura da RMRJ.

A Tabela 16 apresenta os dados referentes à demanda hídrica de abastecimento público urbano calculada (2010) e projetada (2015-2030) e a situação atual (2010) e futura do abastecimento de água nos municípios da RMRJ, levando-se em conta o atendimento das sedes municipais por sistemas integrados ou isolados e um cenário de não redução das perdas físicas. A análise da tabela demonstra a pressão existente sobre os dois macrossistemas de abastecimento de água já em 2010, ainda que existam diferenças significativas entre eles em termos de características técnico-operacionais e de capacidade de atendimento às demandas hídricas projetadas em longo prazo.

O Sistema Guandu, que importa aproximadamente dois terços da vazão do Rio Paraíba do Sul, o que lhe confere uma disponibilidade hídrica e uma reserva legal de água suficientes para a realização de ampliações futuras, além de uma elevada capacidade de reservação nos reservatórios implantados no Rio Paraíba do Sul. Por outro lado, a forte dependência em relação a um único manancial, conforme mostra a

Tabela 16 – Situação atual e futura dos sistemas de abastecimento de água das sedes municipais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (SEM a redução de perdas físicas)													
Região Hidrográfica	Sedes Municipais	Demanda hídrica de abastecimento público doméstico urbano (L/s) – calculada (2010) e projetada (2015-2030)					Operador(es) dos serviços de água e esgoto	Situação atual			Situação futura		
		2010	2015	2020	2025	2030		Mananciais utilizados	Vazão distribuída (L/s)	Vazão aduzida (L/s)	Horizonte temporal de ampliação	Vazão necessária (L/s)	Mananciais alternativos
Guandu (II)	Itaguaí	436,47	535,79	619,60	709,49	792,92	CEDAE (água e esgoto)	Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes	7.425,00	7.425,00	Imediata	3.000,00	Rio Guandu
	Japeri	339,46	353,24	480,94	551,25	620,27	CEDAE (água e esgoto)						
	Paracambi	113,00	118,17	135,31	158,12	181,97	CEDAE (água e esgoto)						
	Queimados	576,24	630,94	771,69	874,55	981,30	CEDAE (água e esgoto)						
	Rio de Janeiro (17,3%)	5.882,51	6.039,47	6.794,60	6.953,11	7.105,52	CEDAE (água e esgoto), FAB Zona Oeste S.A. (esgoto na Área de Planejamento 5) e Águas de Niterói (distribuição de água na Ilha de Paquetá)						
	Seropédica	193,11	215,27	273,30	329,95	388,89	CEDAE (água e esgoto)						
Baía de Guanabara (V)	Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.541,66	2.664,76	3.092,36	CEDAE (água e esgoto)	Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes (Rio Guandu), Reservatório de Lajes e outros rios	42.075,00	42.075,00	Imediata	15.000,00	Rio Guandu
	Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.902,84	5.388,01	5.886,96	CEDAE (água e esgoto)						
	Mesquita	690,08	706,94	787,87	849,47	912,23	CEDAE (água e esgoto)						
	Nilópolis	752,25	754,59	768,39	770,57	772,68	CEDAE (água e esgoto)						
	Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	5.176,31	5.383,06	5.581,87	CEDAE (água e esgoto)						
	Rio de Janeiro (82,7%)	28.120,44	29.842,99	34.570,55	36.310,11	37.982,77	CEDAE (água e esgoto), FAB Zona Oeste S.A. (esgoto na Área de Planejamento 5) e Águas de Niterói (distribuição de água na Ilha de Paquetá)						
	São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.346,59	2.473,26	2.475,02	CEDAE (água) e Águas de Meriti (esgoto e gestão comercial)	Sistema Imunana-Laranjal (Canal de Imunana – rios Macacu e Guapiaçu)	5.500,00	5.500,00	Imediata	7.000,00	Rio Guapiaçu, Reservatório de Juturnaíba, Reservatório de Lajes e Rio Grande
	Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	CEDAE (produção de água e esgoto) e Águas de Niterói (distribuição de água)						
	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	CEDAE (produção de água e esgoto) e Águas de Niterói (distribuição de água e esgoto)	Rio Souza Rio Macacu Córrego Grande	300,00 129,00 71,00	300,00 129,00 71,00	Produção suficiente até 2030	---	
	São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	CEDAE (produção de água e esgoto) e Águas de Niterói (distribuição de água)						
	Cachoeiras de Macacu	70,81	72,44	73,42	73,98	74,31	CEDAE (água e esgoto)						
	Guapimirim	101,82	129,89	238,87	314,62	379,48	Fontes da Serra (água) e CEDAE (esgoto)	Rio Soberbo	110,00	110,00	A partir de 2015	270,00	Rio Soberbo à jusante
	Magé	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	CEDAE (água e esgoto)	Rio Cachoeira ou Rio do Pico	80,00	80,00	A partir de 2015	150,00	Rios Cachoeira, Estrela, Suruí, Sertão, Iri e Macacu
	Maricá	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	CEDAE (água e esgoto)	Rio Ubatiba	80,00	80,00	A partir de 2015	160,00	Rio Ubatiba, Rio Caceribu ou Reservatório de Juturnaíba
							Poços artesianos	8,00	8,00				
Rio Bonito	97,43	106,07	117,02	123,91	145,10	CEDAE (água e esgoto)	Serra do Sambé	75,00	75,00	Produção suficiente até 2030	---		
							Rio Bacaxá	90,00	90,00				
Tanguá	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	CEDAE (água e esgoto)	Rio Caceribu	27,80	27,80	Imediata	110,00	Rio Caceribu ou Reservatório de Juturnaíba	

Fontes: 1. Panorama da participação privada no Saneamento – Brasil 2016 (ABCON/SINDICON, 2016). 2. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro: Fontes Alternativas para o Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, com Ênfase na RMRJ (COPPETEC, 2014, RT-04). 3. Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010). Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 20 nov. 2015. Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Tabela 17, constitui-se em um importante fator de vulnerabilidade, além de demandar, em decorrência da transposição, uma gestão compartilhada e, portanto, mais complexa. Se, em geral, “a existência de dois domínios da água torna ainda mais complexa a integração de esforços interinstitucionais” (MAGALHÃES JÚNIOR, 2007, p. 129), a gestão do Sistema Paraíba do Sul-Guandu, especificamente, “trata-se de processo complexo, em grande parte em razão da dupla dominialidade que impõe a coabitação, na bacia, de quatro sistemas distintos de gestão: sistemas nacional e dos Estados de São Paulo, de Minas Gerais e do Rio de Janeiro” (BRAGA *et al.*, 2008, p. 32).

Tabela 17 – População abastecida pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul		
Estados		População abastecida
São Paulo	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	3.797.930
Minas Gerais		1.490.274
Rio de Janeiro		2.898.690
		Região Metropolitana do Rio de Janeiro (transposição)
Total		17.634.301
Estado do Rio de Janeiro		População abastecida
População abastecida pelo Rio Paraíba do Sul		12.346.097
População total do estado		16.369.179
Percentual da população do estado abastecida pelo Rio Paraíba do Sul		75%

Fonte: Nota Técnica DIGAT/INEA n.º 01-A, de 26 de março de 2014.

O Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes distribui-se entre as Regiões Hidrográficas II (Guandu) e V (Guanabara). Na RH-II, por exemplo, a demanda hídrica do abastecimento público doméstico urbano das áreas atendidas pelo sistema, calculada em 7.540,79 L/s em 2010, já não podia ser atendida pela produção de água representada por uma vazão aduzida e distribuída de 7.425,00 L/s. Com uma demanda projetada de 10.070,87 L/s para o ano de 2030, o sistema necessitava de uma aplicação imediata da produção equivalente a 3.000 L/s. Na RH-V, por sua vez, a demanda hídrica calculada para as áreas atendidas pelo sistema era de 42.387,87 L/s em 2010, também superior à produção de água existente naquele momento, equivalente à vazão aduzida e distribuída de 42.075,00 L/s (ETA Guandu). Com uma demanda projetada em 56.703,89 L/s para o ano de 2030, o sistema necessitava de uma ampliação imediata de 15.000 L/s.

Portanto, o Sistema Integrado demanda uma ampliação de sua capacidade de produção de água igual a 18.000 L/s para atender à demanda projetada para o ano de 2030, tendo o Rio Guandu como a sua única alternativa. Esse incremento na demanda deverá ser suprido a partir da ampliação da ETA Guandu, um projeto denominado pela CEDAE de Novo Guandu, por meio da construção de três módulos, cada um com uma capacidade de produção de água de 12.000 L/s, totalizando 36.000 L/s.

As alternativas de expansão do sistema de abastecimento de água da porção oeste da RMRJ são bastante limitadas, podendo contar, basicamente, com o próprio Rio Guandu. O Sistema Lajes é limitado pela capacidade da Calha da CEDAE e, principalmente, pelas restrições da capacidade de acumulação do Reservatório de Lajes, ao passo que o Sistema Acari já opera em sua capacidade máxima. O *Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro* (PDAA-RMRJ), elaborado pela CEDAE em 1985, previu a ampliação da vazão da Calha da CEDAE de 5,5 m³/s para 18 m³/s, o que demandaria a ampliação de sua estrutura e do sistema adutor de Lajes e a construção de uma ETA para tratar a água aduzida. Essa alternativa implicaria, contudo, em um potencial conflito pelo uso da água, pois reduziria o potencial de geração de energia nas UHEs de Fontes e Pereira Passos.

A principal obra prevista pela CEDAE para a expansão da capacidade de atendimento do Sistema Guandu é a construção da ETA Novo Guandu. A ETA, que terá uma capacidade total de 36.000 L/s, será implantada de forma progressiva, em três módulos, cada um com capacidade de 12.000 L/s. A obra tem o objetivo de aumentar a oferta de água para a Baixada Fluminense, reduzindo o déficit histórico dos índices de abastecimento nessa área da RMRJ, além de proporcionar uma maior segurança ao atual sistema produtor de água tratada, servindo como uma alternativa em situações de risco ou de necessidade de manutenção.

Os investimentos de R\$ 3,4 bilhões, financiados pelo Banco Mundial, também incluem a implantação de R\$ 300 km de redes de distribuição e de um conjunto de reservatórios com capacidade de armazenamento de 161 milhões de litros de água. O primeiro módulo encontra-se atualmente em fase de implantação. Em relação a esse projeto, o entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não! considera que, apesar de proporcionar o aumento da capacidade de produção de água tratada, é necessária uma avaliação mais abrangente e profunda sobre os seus possíveis impactos, pois demandará, necessariamente, o aumento da captação de água no Rio Guandu, que já se encontra atualmente próximo de sua capacidade máxima de fornecimento.

O Sistema Imunana-Laranjal apresenta uma situação mais crítica, o que se explica por um conjunto de variáveis internas e externas ao sistema (BRITTO, FORMIGA-JOHNSON e CARNEIRO, 2015). O sistema apresenta um baixo nível de regularização de seus principais rios (Guapiaçu e Macacu) e uma limitada capacidade de reservação, estando mais exposto às variações hidrológicas, especialmente em um contexto de recorrência de episódios de estiagens prolongadas nos últimos anos. Soma-

se a isso a limitação da ETA Laranjal, cuja capacidade máxima de tratamento de água é igual à vazão afluyente (7.000 L/s). Além disso, o sistema, cuja operação já era deficitária em 2010, é o responsável pelo atendimento de uma região na qual se verifica um cenário de intensificação da pressão pelo aumento da demanda hídrica, decorrente da instalação do COMPERJ e de outros empreendimentos.

A origem dos conflitos nessa região “deriva do fato de os municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Maricá não possuem bacias hidrográficas dentro de limites capazes de suprir suas demandas de água, dependendo, principalmente, dos mananciais dos municípios de Cachoeira de Macacu” (FREIRE, 2017, p. 09). Por isso mesmo, ressalta a autora, a gestão das águas nesses municípios sempre foi um “campo de disputas de caráter regional”. A Cidade de Niterói, pelo contrário, sempre foi privilegiada, devido ao seu *status* de antiga capital do Estado do Rio de Janeiro, bem como, talvez em decorrência deste aspecto, pelo alto poder aquisitivo de sua população.

As áreas atendidas pelo Sistema Imunana-Laranjal, na RH-V, apresentavam uma demanda hídrica calculada de 7.658,63 L/s em 2010, expressivamente superior à produção de água representada por uma vazão aduzida e distribuída de 5.500,00 L/s. Operando em déficit já em 2010 e com uma demanda projetada de 12.172,16 L/s para o ano de 2030, o sistema necessita de uma ampliação imediata de 7.000 L/s. Entre os sistemas isolados, a situação mais crítica era a do Município de Tanguá, cuja demanda calculada em 2010, igual a 63,26 L/s, era expressivamente superior à vazão aduzida e distribuída, igual a 27,80 L/s. A demanda projetada para o ano de 2030 é de 129,24 L/s, exigindo uma ampliação imediata igual a 110,00 L/s.

Entre as alternativas para o abastecimento de água da porção leste da RMRJ no futuro, está a construção de uma barragem no Rio Guapiaçu, que possibilitaria um incremento de vazões entre 4.000 e 5.000 L/s, cobrindo o déficit existente no sistema. Outra possibilidade seria uma alternativa articulada com a ampliação da ETA Guandu. Caso seja de fato implementada, essa alternativa elevaria ainda mais o nível de integração do abastecimento de água na RMRJ, direcionando as vazões do Sistema Imunana-Laranjal para o atendimento dos municípios de Niterói e Itaboraí e da Ilha de Paquetá e transferindo o suprimento de São Gonçalo para o Sistema Guandu.

Essa alternativa demandaria a construção de uma adutora passando pelo atual “vazio de rede” existente nos municípios de Duque de Caxias, Magé e Guapimirim, não asseguraria o fornecimento de água para os habitantes desses municípios e tensionaria ainda mais as outorgas e o abastecimento urbano no setor oeste da metrópole. Essa

possibilidade revela como “a articulação em rede implica em distorções na gestão que se pretende por bacias, já que o COMPERJ seria um usuário das águas do Guandu, fora dos limites desta bacia” (CASTRO, 2010, p. 90). Apesar da expectativa de que as ampliações previstas para os sistemas Guandu e Imunana-Laranjal nos próximos anos possam equacionar e solucionar as deficiências do abastecimento de água, a situação dos referidos municípios não deverá se alterar, “o que reitera o quadro de fragilidade do abastecimento hídrico da RMRJ” (SANTOS, 2016, p. 109).

Em 2015 já se contavam 22 anos em que as regiões metropolitanas de Belo Horizonte, do Rio de Janeiro e de São Paulo não inauguravam novos reservatórios²¹. No Rio de Janeiro, por exemplo, a última grande obra, a ETA Guandu, foi inaugurada em 1963; nos últimos 50 anos, contudo, a população da capital quase dobrou, passando de 3,3 para 6,3 milhões de pessoas. Por isso mesmo, o entrevistado da CEDAE ressaltou que a crise de 2014-2015 evidenciou a necessidade de se priorizar os investimentos na ampliação da capacidade de regularização de vazões e de reservação de água, especialmente para o atendimento às demandas do abastecimento urbano, já que a maioria dos reservatórios da BHRPS destina-se à geração de energia elétrica.

O entrevistado também considera que a construção de barragens, ainda que não seja a opção de menor impacto ambiental, seria a mais confiável, barata, eficiente e que resulta em uma maior segurança hídrica. Assim, a construção da barragem e do reservatório no Rio Guapiaçu, responsável por um incremento entre 5 e 6 m³/s na capacidade de produção de água do Sistema Imunana-Laranjal, se constituiria em uma obra fundamental para o aumento da segurança hídrica na porção leste da RMRJ. O entrevistado do INEA ressaltou que as regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro dispõem de pouquíssimos reservatórios de acumulação de água, o que dificultou a mitigação dos impactos causados pela estiagem em 2014-2015 e justifica os investimentos em obras de regularização não apenas na BHRPS, mas também nas bacias hidrográficas localizadas na vertente atlântica, especialmente no Rio Guapiaçu.

O entrevistado do ONS ressaltou que ainda é necessário investir-se em obras de regularização de vazões na BHRPS, que nunca podem ser consideradas suficientes, tanto em termos de garantia de vazões mínimas como do controle de vazões máximas. O entrevistado do GTA OH ressaltou que a implementação de novos reservatórios de

²¹ *O Globo*, 01.º de fevereiro de 2015: “Regiões metropolitanas de Rio, São Paulo e Belo Horizonte não constroem novos reservatórios há 22 anos”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/regioes-metropolitanas-de-rio-sao-paulo-belo-horizonte-nao-constroem-novos-reservatorios-ha-22-anos-15211895>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

regularização é uma alternativa sempre bem-vinda e a ser considerada, pois os mesmos contribuem de uma forma efetiva para minimizar os impactos decorrentes das incertezas hidrológicas. Porém, o entrevistado ressalta que é pouco provável que venha a ocorrer a construção de novos reservatórios no trecho compreendido entre os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, em função do alto preço das terras e das restrições ambientais.

Vários entrevistados (CBH-Guandu, CBH-BPSI, CBH-PM, CBH-PP, INEA e *Light*) ressaltaram que há vários projetos em desenvolvimento para a implantação de reservatórios de regularização na área de atuação do CBH-Pomba e Muriaé; são quatro projetos, segundo o entrevistado do CBH-PM, sendo um deles no Rio Pomba. Segundo o entrevistado do CBH-BPSI, o CEIVAP já teria disponibilizado um montante da ordem de R\$ 5,2 milhões já alocados para essa finalidade. O entrevistado do IGAM ressaltou que o órgão também tem trabalhado no desenvolvimento de projetos desse tipo, mas há uma “resistência natural” da população de algumas regiões do Estado de Minas Gerais a esse tipo de empreendimento, em decorrência dos impactos provocados anteriormente pela implantação e/ou pelo rompimento de barragens. Os rios Pomba e Muriaé são afluentes do Rio Paraíba do Sul pela sua margem esquerda, oferecendo uma contribuição fundamental para a manutenção de uma disponibilidade hídrica média na região do baixo curso em torno de 700 m³/s; por isso mesmo, o entrevistado do CBH-Guandu ressaltou que a “culpa” pelas variações negativas na disponibilidade hídrica nessa região não pode ser atribuída à transposição de águas para o Rio Guandu.

Qualquer que seja o cenário, os investimentos produtivos em implementação na RMRJ têm um potencial elevado para influir na direção a ser tomada pelos fluxos de água no interior do espaço metropolitano, impondo um conjunto de questões a serem respondidas: quais serão as regiões produtoras da água necessária ao atendimento das demandas desses novos investimentos? Quais serão as regiões beneficiadas? Quais são os agentes e os atores responsáveis por definir para onde vai a água disponível?

As limitações impostas pelo lançamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais na rede fluvial, especialmente no Rio Guandu, reduzindo a disponibilidade hídrica em termos qualitativos, também representam um sério agravante para o cenário futuro do abastecimento de água na RMRJ. Finalmente, é preciso levar em conta que a possibilidade de implementação de arranjos alternativos para o abastecimento da MMP, incluindo as novas transposições de água, também pode resultar em um aumento da pressão sobre a RMRJ, em decorrência de sua forte dependência hídrica do Rio Paraíba do Sul e de um contexto de maior frequência e severidade de episódios de seca.

2.3 – A integração hídrica e os sistemas de abastecimento de água da metrópole paulistana

A luta histórica pela conquista da água constitui uma similaridade importante da metrópole paulistana com a metrópole carioca, conforme apontam os vários trabalhos que analisam o desenvolvimento do sistema de abastecimento de água da primeira em diferentes períodos históricos, especialmente a partir da implantação dos primeiros chafarizes públicos, ainda na primeira metade do século XVIII (CAMPOS, 2005; CUSTÓDIO, 2012 e 2013; MARCONDES, 1999; SILVA, 2014; VICTORINO, 2002).

Os chafarizes permaneceram como a principal fonte de abastecimento de água da população de São Paulo até o final do século XIX. Contudo, o crescimento populacional e econômico e o adensamento urbano passaram a exercer uma pressão crescente, levando à constituição, em 1877, por iniciativa privada, da Companhia Cantareira e Esgotos, que obteve do governo provincial a concessão para a implantação e a administração do sistema de abastecimento de água da cidade. As soluções locais foram progressivamente abandonadas, acompanhando o desenvolvimento de uma das maiores aglomerações urbanas do mundo, cuja demanda por água somente poderia ser atendida a partir da implantação de soluções de abastecimento de grande porte.

A maior parte da RMSP, incluindo 34 de seus 39 municípios, localiza-se na área drenada pela Bacia Hidrográfica do Alto Tietê²². A BHAT é uma bacia de cabeceira, com uma vazão média de “apenas” 90 m³/s, definida pela área de drenagem do Rio Tietê e de seus afluentes, desde a sua nascente até a Barragem de Pirapora, situada no Município de Pirapora de Bom Jesus. Nessa bacia, que apresenta um quadro crítico de poluição das águas (FRACALANZA e CAMPOS, 2006), estão localizados os mananciais de sete dos nove sistemas integrados de abastecimento de água da RMSP. Além disso, a bacia é a receptora das águas transpostas de duas UGRHIs contíguas a ela: Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que transfere águas para a RMSP por meio do Sistema Cantareira, e Ribeira de Iguape/Litoral Sul, por meio do Sistema São Lourenço.

O Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP é composto por nove subsistemas produtores: Alto Cotia, Alto Tietê, Baixo Cotia, Cantareira, Guarapiranga, Ribeirão da Estiva, Rio Claro, Rio Grande e São Lourenço. Juntos, constituem um

²² A UGRHI 6 (Alto Tietê), pertencente à divisão hidrográfica do Estado de São Paulo (Lei Estadual n.º 16.337, de 14 de dezembro de 2016, abrange cerca de 70% da área da RMSP. Os 30% restantes distribuem-se entre as UGRHIs 2 (Paraíba do Sul), 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 7 (Baixada Santista), 10 (Tietê/Sorocaba) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

intrincado e complexo sistema, de grandes proporções, concebido para garantir o abastecimento de água de quase 20 milhões de pessoas, na região de maior concentração industrial do país. O Mapa 11 apresenta a distribuição espacial desses subsistemas, ao qual se agrega uma breve descrição, baseada nos dados disponíveis em FUSP (2009).

a) Sistema Cantareira

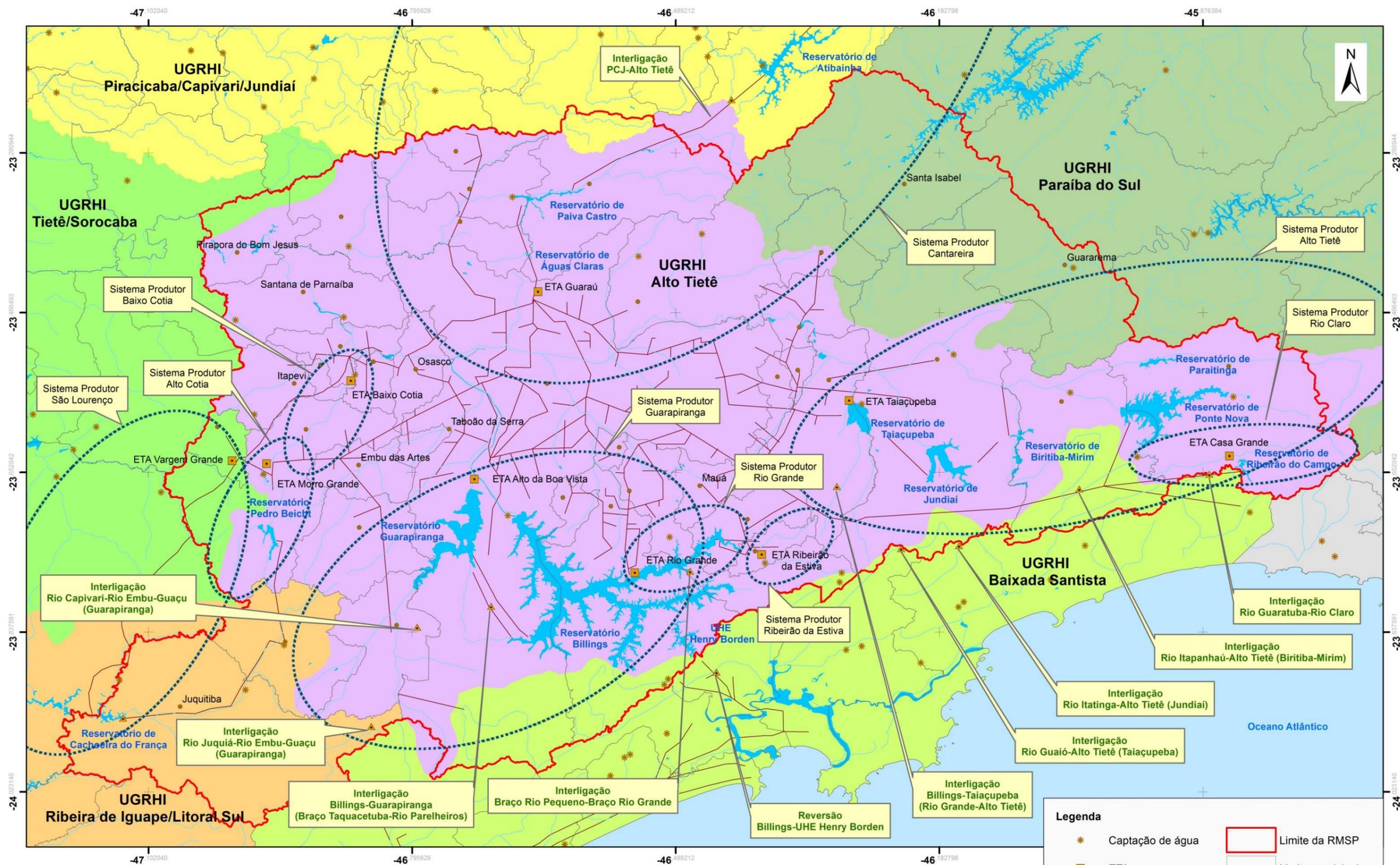
O Sistema Cantareira é o maior dos sistemas de abastecimento de água da RMSP, responsável pelo atendimento de cerca de metade de sua população. Esse foi o sistema mais atingido pela crise de 2014-2015: o volume útil de seus reservatórios foi completamente esgotado, levando a companhia de saneamento responsável pela operação, a SABESP, a utilizar as respectivas reservas técnicas (ou “volume morto”) para evitar o colapso generalizado do abastecimento. Em condições de normalidade hidrológica, o sistema tem condições de abastecer um total de 8,8 milhões de pessoas nos municípios de Barueri, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Osasco, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo (zonas Norte e Central e partes das zonas Leste e Oeste) e Taboão da Serra.

O Cantareira é composto por um conjunto de reservatórios e de estruturas hidráulicas (túneis, canais e estações elevatórias) que permitem a transposição de águas das Bacias PCJ para a BHAT (Figura 3). O sistema começou a ser idealizado em 1962, em um contexto de acelerado e intenso processo de crescimento demográfico e de expansão urbana de São Paulo, demandando o aumento da oferta de água para a metrópole. Os estudos para a implantação do sistema foram apresentados no Plano Juqueri, elaborado pelo DAEE em 1966, e posteriormente consolidados no Plano Hibrace, elaborado pelo Consórcio Hidroservice-Brasconsult-CESA em 1968.

A primeira fase de implantação do sistema, denominado inicialmente de Juqueri, estendeu-se entre 1967 e 1974, quando foram construídos as barragens e os reservatórios de Águas Claras, Atibainha, Cachoeira e Paiva Castro, resultando em uma vazão total de 11 m³/s. A segunda fase de implantação estendeu-se entre 1977 e 1982, quando foram implantadas as barragens e os respectivos reservatórios de Jacaré e de Jaguari, elevando a capacidade do sistema para 33 m³/s. O Mapa 12 apresenta as regiões metropolitanas de Campinas e de São Paulo e a localização do Sistema Cantareira.

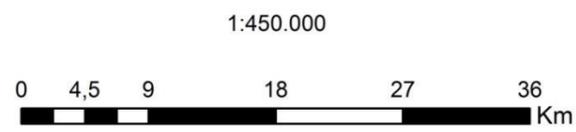
O entrevistado dos Comitês PCJ ressaltou que o Sistema Cantareira foi concebido para ser um regulador das vazões nas bacias hidrográficas do Alto Tietê e

Mapa 11 - Região Metropolitana de São Paulo: unidades de gerenciamento de recursos hídricos e sistemas de abastecimento de água



Fonte dos dados: ANA
 Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gisela Aquino Pires do Rio
 Organização e Execução: Christian Ricardo Ribeiro
 Órgão: Universidade Federal do Rio de Janeiro
 Data: Janeiro/2018

Sistema de Coordenadas:
 Geographic Coordinate Systems (LAT/LONG)
 Datum Horizontal:
 SIRGAS 2000



- Legenda**
- * Captação de água
 - ETA
 - Sedes municipais
 - ▲ Transposição de águas
 - Limite da RMSP
 - Limite municipal
 - Massas d'água
 - Drenagem
 - Sistemas adutores

RESERVATÓRIOS DO SISTEMA CANTAREIRA E ESTRUTURAS DE LIGAÇÃO

SISTEMA EQUIVALENTE

Volume útil total: 981 milhões de m³

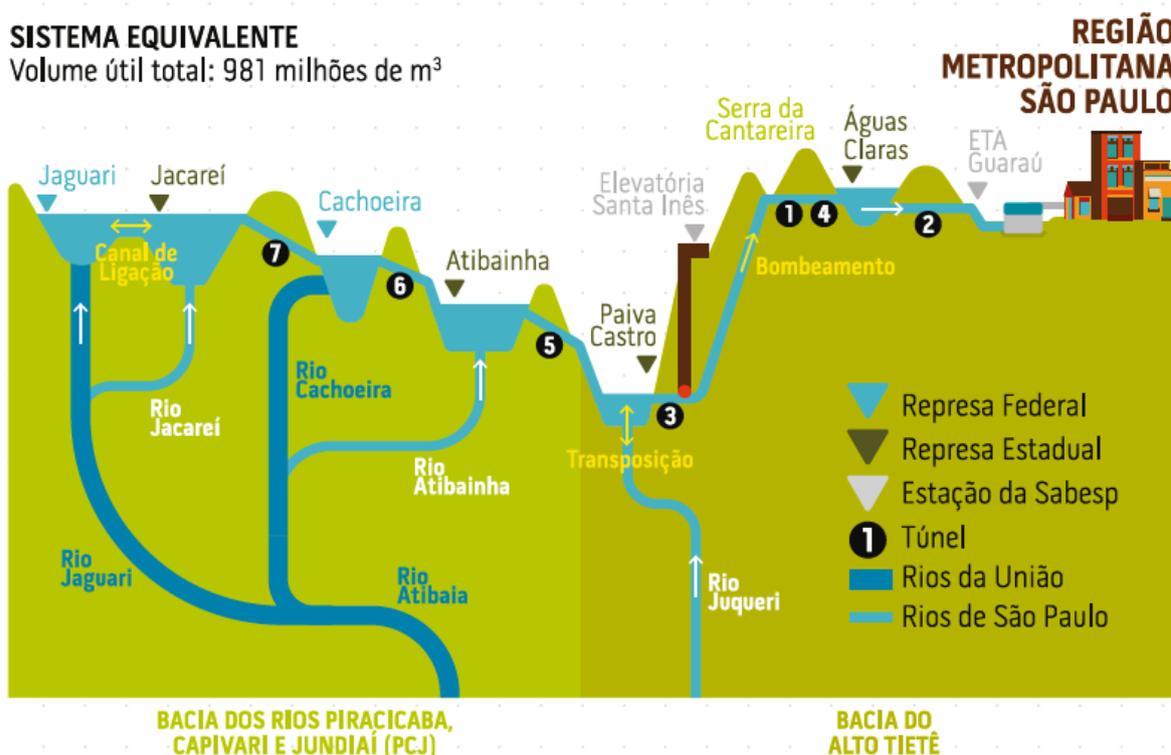


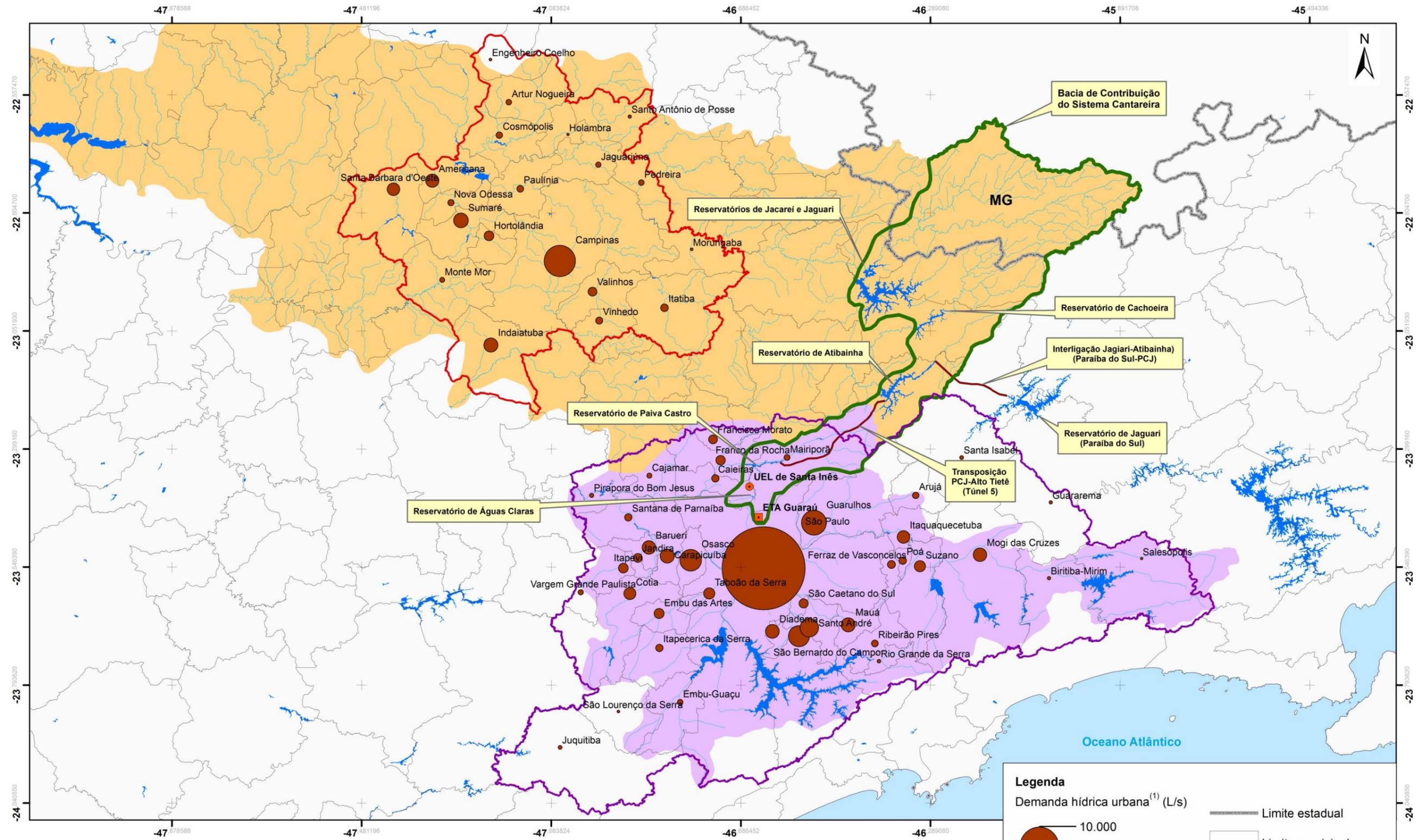
Figura 3: Representação esquemática do Sistema Cantareira (BHAT-Bacias PCJ).

Fonte: ANA (2017, p. 155).

PCJ. As autoridades responsáveis pela implantação afirmavam que o sistema seria capaz de garantir uma vazão mínima do Rio Piracicaba, no Município de Piracicaba, igual a 40 m³/s, mas o mesmo mostrou-se incapaz, ao longo das décadas seguintes, de regularizar a vazão da área total das bacias. O entrevistado da FIESP ressaltou que a implantação do sistema contribuiu para tornar ainda mais complexo o problema do abastecimento de água no Estado de São Paulo, pois, para garantir o suprimento da RMSP, acaba retirando uma boa parte da água da região de Campinas e, de uma maneira geral, dos municípios localizados nas Bacias PCJ. O entrevistado da ANA ressaltou que a implantação desse sistema garantiu o atendimento às demandas do abastecimento urbano de água da RMSP durante um longo período de tempo, ainda que em prejuízo da bacia doadora. Além disso, o compartilhamento dos recursos hídricos implica na necessidade de negociação constante entre as duas bacias, às quais vinculam-se duas grandes aglomerações metropolitanas, quais sejam Campinas e São Paulo.

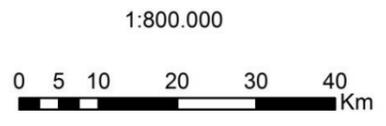
O processo de implantação do sistema é abordado em diversos trabalhos, que ressaltam a pouca discussão e a falta de consentimento da população das Bacias PCJ em relação ao projeto (CASTELLANO e BARBI, 2006); a emergência de tensões entre a

Mapa 12 - Regiões Metropolitanas de Campinas e de São Paulo: distribuição das bacias hidrográficas e localização do Sistema Cantareira



Fontes dos dados: ANA e IBGE
 Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gisela Aquino Pires do Rio
 Organização e Execução: Christian Ricardo Ribeiro
 Órgão: Universidade Federal do Rio de Janeiro
 Data: Janeiro/2018

Sistema de Coordenadas:
 Geographic Coordinate Systems (LAT/LONG)
 Datum Horizontal:
 SIRGAS 2000



Legenda

Demanda hídrica urbana⁽¹⁾ (L/s)

- 10.000
- 10

Limite da RMC
 Limite da RMSP
 Limite estadual
 Limite municipal
 Espelhos d'água
 Limite da BHAT
 Limite das Bacias PCJ

⁽¹⁾ Demanda hídrica projetada pela ANA para 2015.

SABESP e os municípios localizados à jusante, devido aos prejuízos acumulados para que a companhia pudesse captar a vazão destinada ao abastecimento de água da RMSP (DI MAURO, 2014); a inauguração de uma nova geração de conflitos pelo uso da água, não mais restritos à escala local e/ou metropolitana, como aqueles resultantes de um cenário de degradação das águas superficiais e subterrâneas e da escassez de água própria para o consumo humano nos limites da BHAT (FRACALANZA e CAMPOS, 2006); e a manutenção da orientação do governo paulista em encontrar soluções para o abastecimento que não modificassem o uso preferencial das águas da RMSP para a geração de energia elétrica (FRACALANZA, EÇA e RAIMUNDO, 2013).

A Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira abrange uma área total de 2.279,5 km², distribuídos pelos territórios de quatro municípios mineiros (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim) e oito municípios paulistas (Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Vargem). O sistema abrange um total de cinco sub-bacias hidrográficas e de seis reservatórios (Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha, afluentes do Rio Piracicaba, nas Bacias PCJ; e Paiva Castro e Águas Claras, na BHAT), interligados por um total de 48 km de túneis e de canais, além de uma estação elevatória de alta potência. Os reservatórios de Jacareí e de Jaguari são conectados por um canal.

Os reservatórios de Jaguari e de Cachoeira são de dominialidade federal, ao passo que os demais (Jacareí, Atibainha, Paiva Castro e Águas Claras) são de dominialidade estadual (São Paulo), de acordo com os critérios definidos na Constituição Federal de 1988²³. Os reservatórios de Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha funcionam em conjunto, como um reservatório único ou “reservatório equivalente” (Sistema Equivalente), com um volume total de armazenamento de água da ordem de 1.269,5 milhões de m³, dos quais 982,07 milhões de m³ (77,3% do volume total) estão dentro da faixa normal de operação (volume útil). Esse “volume útil” é aquele que pode ser disponibilizado para o consumo através de gravidade, ou seja, sem a necessidade de bombeamento. O volume de reserva técnica, que pode ser acessado somente por meio de bombeamento, é igual a 287,5 milhões de m³.

²³ **Artigo 20, Inciso III:** São bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.

Artigo 26, Inciso I: Incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Esses reservatórios são abastecidos pelos afluentes do Rio Piracicaba, que lhes emprestam os seus respectivos nomes. Os reservatórios de Jaguari e de Jacareí são considerados, no Sistema Equivalente, como um reservatório único. Os túneis e os canais que integram o Sistema Cantareira desviam as águas de alguns rios da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (BHRPI) para o Rio Juqueri, na BHAT. As águas do Rio Juqueri escoam em leito natural até o Reservatório de Paiva Castro, de onde são bombeadas por uma altura de 138 m, pela Estação Elevatória de Santa Inês, para o Reservatório de Águas Claras, transpondo assim a Serra da Cantareira. Deste reservatório, as águas transpostas são conduzidas, por meio de gravidade, à ETA Guaraú, que possui uma capacidade nominal de produção de água tratada de 33 m³/s.

Os reservatórios localizados na BHRPI (Atibainha, Cachoeira, Jacareí e Jaguari) foram projetados para garantir a regularização de uma vazão de 31 m³/s, e possibilitar, simultaneamente, a manutenção, no Rio Piracicaba, de uma vazão de 15 m³/s no trecho em que corta o Município de Paulínia e de uma vazão de 40 m³/s no trecho em que corta o Município de Piracicaba. Além disso, as vazões mínimas efluentes são de 1,0 m³/s nos reservatórios de Atibainha e de Jaguari e de 2,0 m³/s no Reservatório de Cachoeira. A vazão regularizada de 31 m³/s é somada à vazão de 2,0 m³/s, regularizada pelo Reservatório de Paiva Castro, na Bacia Hidrográfica do Rio Juqueri, completando assim a vazão de 33 m³/s originalmente destinada ao abastecimento de água da RMSP, por meio do Sistema Cantareira (FUSP, 2009). A Tabela 18 apresenta as características dos reservatórios do Sistema Cantareira.

Reservatórios	Início de operação	Extensão do espelho d'água (ha)	Área de contribuição (ha)	Vazão para o Sistema Cantareira		Vazões afluentes médias (m ³ /s)
				m ³ /s	%	
Paiva Castro	1973	445	33.715	2,0	6,1	4,7
Atibainha	1975	2.035	31.434	4,0	12,1	6,0
Cachoeira	1972	809	39.202	5,0	15,1	8,4
Jaguari-Jacareí	1982	4.895	123.452	22,0	66,7	25,1
Total	---	6.653	227.802	33,0	100,0	44,2

Fonte: IPÊ (2017, p. 10).

A outorga como instrumento de gestão do Sistema Cantareira

A gestão do Sistema Cantareira conta com a participação de agentes reguladores da esfera federal e da esfera estadual, uma vez que abrange bacias hidrográficas de rios de domínio federal (Rio Piracicaba) e de domínio estadual (Rio Tietê). Em 1974, o Ministério de Minas e Energia concedeu a primeira autorização à SABESP para o uso

das águas do sistema. A concessão da outorga²⁴ se deu através da Portaria MME n.º 750, de 05 de agosto de 1974, que autorizou a companhia a derivar uma vazão de até 33 m³/s dos rios Jaguari, Cachoeira, Atibainha e Juqueri. O prazo de vigência foi fixado em 30 anos, ao final do qual deveriam ser discutidos os termos de sua renovação.

A outorga do Cantareira é de fundamental importância no compartilhamento das águas das Bacias PCJ. A Região Metropolitana de Campinas, bem como os municípios de Bragança Paulista, Campo Limpo, Jundiaí, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e Várzea Paulista são diretamente afetadas pela transposição de águas realizada por meio do sistema para a RMSP, pois também utilizam-se das águas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que formam as Bacias PCJ, para o seu abastecimento.

Tendo em vista o final do prazo de vigência da outorga do sistema, em 2004, e diante da necessidade de se obter os subsídios para o exame do pedido de renovação, foi publicada a Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 428, de 04 de agosto de 2004, que dispõe sobre as condições de operação dos reservatórios de Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Por meio da Resolução n.º 429, de 04 de agosto de 2004, a ANA delegou aos estados de Minas Gerais e de São Paulo, por meio de seus órgãos outorgantes (IGAM e DAEE), a competência para a concessão de outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no âmbito do território das Bacias PCJ. Ato contínuo, por meio da Portaria n.º 1.213, de 06 de agosto de 2004, o DAEE outorgou à SABESP o direito de uso de recursos hídricos do Sistema Cantareira, definindo as vazões máximas médias mensais de captação para fins de abastecimento público urbano da RMSP. O prazo de vigência estabelecido foi de 10 anos.

A outorga estipulou os valores a serem revertidos para a RMSP em ordem de prioridade, sendo de prioridade primária a vazão de 24,8 m³/s e de prioridade secundária a vazão de 6,2 m³/s, totalizando a possibilidade de reversão de 31,0 m³/s para a RMSP. Para os Comitês PCJ, por sua vez, a vazão total de descarregamento foi estipulada em 5,0 m³/s, sendo a vazão primária igual a 3,0 m³/s e a vazão secundária igual a 2,0 m³/s. A outorga também introduziu o conceito de “Banco de Águas”, um mecanismo de compensação pelos volumes economizados a partir das retiradas máximas permitidas, no qual cada usuário passou a ter o direito de utilizar esses volumes posteriormente. De uma forma prática, o mecanismo permite o armazenamento do volume não utilizado no

²⁴ A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão adotados pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. O regime de outorga, segundo o Artigo 11 da PNRH, tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

período de chuvas para o uso em períodos de estiagens, ou seja, funciona como uma “poupança” para o consumo em períodos secos mais críticos.

A renovação da outorga do Sistema Cantareira foi considerada como um caso de inegável sucesso das negociações em torno da gestão das águas na RMSP (ARCE, 2005), ou ainda um êxito extraordinário em termos da otimização do uso das águas e da mitigação de conflitos entre os diversos usuários da bacia (MORETTI e GONTIJO JÚNIOR, 2005). O documento de concessão da outorga emitido pelo DAEE foi discutido, segundo Fracalanza (2017), por representantes de órgãos, de agências e de empresas governamentais, além de órgãos não-governamentais, comitês e consórcios, envolvendo representantes de instituições públicas e privadas e de usuários de recursos hídricos. A renovação teria ocorrido de uma maneira compartilhada entre os atores sociais e os agentes governamentais da região da BHAT, cujos limites praticamente coincidem com os da RMSP, e da região das Bacias PCJ, de onde provém a água, além da RMC e de municípios vizinhos.

Em agosto de 2014 findaria o prazo de vigência da primeira outorga do Sistema Cantareira. O processo de concessão da segunda renovação, cujas discussões haviam se iniciado em agosto de 2013, não pôde ser concluído, tendo-se em vista o agravamento da crise de abastecimento de água na RMSP e da situação de escassez hídrica nas Bacias PCJ. Nesse momento crescia a tensão entre os usuários de recursos hídricos no interior da bacia, em decorrência da implementação de medidas de suspensão da concessão de novas outorgas e de imposição de restrições às outorgas concedidas. Crescia também a possibilidade de acirramento da competição pela água entre as duas metrópoles dependentes do Sistema Cantareira: Campinas e São Paulo.

A ANA e o DAEE elaboraram, em junho de 2014, uma minuta de resolução propondo a prorrogação do prazo de vigência da outorga, até que fossem atualizados os estudos de disponibilidade hídrica do sistema com os parâmetros resultantes da crise. Em uma reunião realizada em 04 de julho de 2014, os representantes da ANA, do DAEE, do CBH-AT, dos Comitês PCJ, da SABESP e do IGAM discutiram a minuta mencionada e acordaram a edição da Resolução Conjunta n.º 910, de 07 de julho de 2014, que prorrogou o prazo de vigência da outorga até 31 de outubro de 2015. Essa situação prolongou-se durante todo o ano de 2015 e, em uma reunião convocada pela ANA e realizada em 29 de outubro daquele ano, as partes interessadas acordaram uma nova prorrogação do prazo, até 31 de maio de 2017, levando-se em conta a perspectiva de continuidade da estiagem, a complexidade do tema e a qualidade das propostas

apresentadas pelos órgãos gestores. A prorrogação foi formalizada por meio da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 1.200, de 22 de outubro de 2015.

Portanto, o suposto êxito alcançado quando da primeira renovação da outorga, parece ser colocado em xeque pela crise de 2014-2015, quando novamente as duas bacias hidrográficas/regiões metropolitanas foram confrontadas e obrigadas a negociar a repartição das águas compartilhadas entre elas. Nesse sentido, questionam Pires do Rio *et al.* (2011, p. 10): os conflitos foram realmente mitigados ou perpetuados em novas roupagens e em diferentes estratégias que mais uma vez expressam os interesses predominantes de reprodução do capital?

O processo da segunda renovação da outorga foi finalmente concluído com a edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 926, de 29 de maio de 2017, que outorgou à SABESP o uso das vazões médias mensais do Sistema Cantareira para fins de abastecimento público de água por um período de 10 anos. A outorga manteve a autorização de retirada máxima de 33 m³/s na Estação Elevatória de Santa Inês. Foi editada também a Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 925, de 30 de maio de 2015, que define as condições de operação dos reservatórios do sistema. Com o objetivo de aumentar a segurança hídrica, a resolução adotou um modelo com cinco faixas de operação, com destaque para a faixa especial, referente aos períodos críticos de estiagem, conforme mostra o Quadro 8.

Quadro 8 – Faixas de operação do Sistema Cantareira e limites máximos médios mensais de retirada de água pela SABESP para a RMSP na Estação Elevatória de Santa Inês			
Faixas	Situação	Volume útil acumulado	Limite de retirada de água (m ³ /s)
1	Normal	Igual ou maior que 60%	33,0
2	Atenção	Igual ou maior que 40% e menor que 60%	31,0
3	Alerta	Igual ou maior que 30% e menor que 40%	27,0
4	Restrição	Igual ou maior que 20% e menor que 30%	23,0
5	Especial	Inferior a 20%	15,5

Fonte: Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 925, de 29 de maio de 2017. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

O ano hidrológico de 2014-2015 passou a ser considerado como a referência de menores valores de vazões afluentes aos reservatórios do Sistema Cantareira de toda a série histórica, iniciada em 1931²⁵. Além disso, a nova outorga definiu que, ao final do

²⁵ Segundo o DAEE, a média anual das vazões afluentes aos reservatórios do Sistema Cantareira foi de 21,8 m³/s em 1953 e de 28,9 m³/s em 1954. Em 2014 e em 2015, os mais críticos da série histórica, a média anual foi de 8,7 m³/s e de 19,7 m³/s, respectivamente. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1913:ana-e-dae-renovam-outorga-da-sabesp-para-uso-da-agua-e-operacao-do-sistema-cantareira&catid=48:noticias&Itemid=53>. Acesso em: 30 jul. 2017.

período seco²⁶, o volume disponibilizado e não utilizado pelas Bacias PCJ não será transferido para o ano seguinte. Portanto, as novas regras de operação aboliram o mecanismo de “banco de águas”, mas acrescentaram um instrumento econômico, pois os volumes não utilizados poderão ser utilizados pela SABESP, mediante pagamento, conforme uma regra a ser definida entre os interessados.

A renovação da outorga foi um assunto bastante destacado por quase todos os entrevistados do Estado de São Paulo (CBH-AT, Comitês PCJ, DAEE, FIESP, GTAG-Cantareira, SABESP e SRC) e da ANA. De uma maneira geral, os entrevistados manifestaram-se de uma forma positiva sobre a decisão de adiamento da renovação, em decorrência do prolongamento e do agravamento da crise e da “contaminação política” proporcionada pelo ambiente eleitoral em 2014.

Entre os pontos positivos incorporados à nova outorga, foram citados pelos entrevistados: a substituição do modelo de descargas mínimas em favor da adoção do modelo de faixas; a incorporação de novos critérios e parâmetros relativos à capacidade de suporte e à operação do sistema, definidos em função da magnitude inédita alcançada pela crise de 2014-2015; a divisão do ano em dois períodos, seco e úmido, adotando-se critérios e procedimentos diferenciados; a ampliação da disponibilidade hídrica para a região das Bacias PCJ, contemplando os anseios de mais de 40 anos de discussões referentes ao uso da água; a incorporação tanto das demandas da gestão de estiagem quanto das demandas do controle de cheias; a adoção de protocolos automáticos, despersonalizando a operação do sistema; a previsão de que os órgãos gestores estadual (DAEE) e federal (ANA) assumam a gestão do sistema caso o nível de armazenamento do volume útil do Sistema Equivalente seja inferior a 20%; e a extinção do banco de águas, considerado pelo entrevistado do SRC como um fator complicador para a garantia de reservação de água nas Bacias PCJ.

Entre os pontos negativos ou ressalvas, o entrevistado da SABESP apontou as restrições previstas para a retirada de água destinada ao atendimento do abastecimento público da RMSP em situações de escassez (faixa especial), que criam uma desproporção muito grande entre os valores previstos para a região metropolitana (115 L/hab./dia) e para as Bacias PCJ (350 L/hab./dia). O entrevistado do SRC apontou a ausência de dispositivos que estabeleçam de forma clara e precisa as obrigações da SABESP. Essas obrigações, contudo, bem como os prazos para o seu cumprimento,

²⁶ O período úmido estende-se entre 01.º de dezembro de ano e 31 de maio do ano seguinte e o período seco estende-se de 01.º de junho a 30 de maio do mesmo ano.

foram definidas nos Artigos 6.º ao 13 da Resolução n.º 926, incluindo a apresentação de planos e de projetos de: ampliação e modernização da rede de postos de monitoramento de chuva e de vazão; melhoria, ampliação e modernização dos equipamentos de controle dos níveis dos reservatórios e controle de vazão pelas estruturas hidráulicas; gestão da demanda, incluindo o controle de perdas físicas, o incentivo ao uso racional da água, o combate ao desperdício e o incentivo ao reúso de água; operação dos reservatórios durante o período de cheias; adaptação das infraestruturas dos reservatórios para a eventual operação com os níveis abaixo do mínimo operacional; e apoio à ampliação de projetos nos moldes do Programa Produtor de Água, da ANA, e do Programa nascentes, do Governo do Estado de São Paulo.

Em relação à segunda renovação, Fracalanza (2017, p. 169) considera que “há uma seqüência de fatos que parecem distinguir o processo de 2014-2016 daquele de 2003-2004, quando se deu a primeira renovação da outorga do Sistema Cantareira para a SABESP”. Na primeira renovação teria havido, de fato, um amplo debate, cujas discussões incluíram os representantes da sociedade civil organizada no CBH-AT e nos Comitês PCJ. De modo diverso, antes de ser declarada a existência de uma crise de abastecimento de água no Estado de São Paulo, houve uma tentativa de antecipação do prazo para a finalização das discussões e para a aprovação da outorga para 22 de março de 2014, o que teria impedido uma discussão adequada no âmbito dos CBHs.

b) Sistema Rio Claro e Sistema Alto Tietê

Os sistemas produtores Alto Tietê e Rio Claro utilizam os recursos hídricos da BHAT para o atendimento a múltiplos usos, com destaque para o abastecimento urbano (humano e industrial), a irrigação, o controle de cheias, a diluição de esgotos domésticos e o lazer. Os sistemas são interdependentes e integrados hidráulica e hidrologicamente, pois as vazões remanescentes do Sistema Rio Claro são armazenadas no Reservatório de Ponte Nova, que pertence ao Sistema Alto Tietê. A capacidade nominal de produção de água tratada é de 15 m³/s no Sistema Alto Tietê e de 4,0 m³/s no Sistema Rio Claro.

O **Sistema Rio Claro**, responsável pelo abastecimento de água de 1,5 milhão de pessoas nos municípios de Ribeirão Pires, Mauá, Santo André e São Paulo (Bairro de Sapopemba), recobre uma área de drenagem de 245 km² e é composto pelo Reservatório de Ribeirão do Campo. As águas remanescentes do Rio Claro são complementadas com a transposição de uma vazão de cerca de 0,5 m³/s do Rio Guaratuba, localizado na

vertente marítima. O tratamento é realizado na ETA Casa Grande, localizada no Município de Biritiba-Mirim.

O **Sistema Alto Tietê** recobre uma área de drenagem de 919 km² e é composto por um conjunto de cinco reservatórios, que operam em cascata: Ponte Nova, no Rio Tietê; Paraitinga, no Rio Paraitinga; Biritiba, no Rio Biritiba; Jundiaí, no Rio Jundiaí; e Taiacupeba, no Rio Taiacupeba. O sistema é o responsável pelo abastecimento de água de 4,5 milhões de pessoas nos municípios de Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos (bairros de Pimentas e de Bonsucesso), Itaquaquecetuba, Mauá, Mogi das Cruzes, Poá, Santo André, São Paulo (Zona Leste) e Suzano.

O Sistema Alto Tietê recebe as águas remanescentes do Rio Claro e do Rio Tietê por meio do Reservatório de Ponte Nova, localizado nas cabeceiras da BHAT. Por meio de uma manobra em seu descarregador de fundo, as águas armazenadas no reservatório são liberadas e descarregadas à jusante no próprio Rio Tietê. Essas águas, juntamente com aquelas regularizadas pelo Reservatório de Paraitinga, são derivadas até atingirem o Rio Tietê em uma seção localizada imediatamente à montante da foz do Rio Biritiba no Rio Tietê, onde encontra-se o Canal de Biritiba, que capta e conduz as águas até a Estação Elevatória de Biritiba. A estação recalca as águas até o Reservatório de Biritiba, posteriormente transpostas para o Reservatório de Jundiaí por meio de um canal-túnel-canal. Por meio de um outro canal-túnel-canal, as águas são novamente transpostas para o Reservatório de Taiacupeba, de onde são conduzidas à ETA Taiacupeba, localizada no Município de Suzano, para o tratamento.

c) **Sistema Guarapiranga-Billings, Sistema Rio Grande e Sistema Cotia**

Os sistemas Guarapiranga-Billings, Rio Grande e Cotia (Alto e Baixo) destinam-se ao atendimento de usos múltiplos da água, especialmente o abastecimento urbano, a geração de energia hidroelétrica, o controle de cheias, a recreação e a preservação ambiental. Esses sistemas encontram-se interligados hidrológica e hidraulicamente. O maior deles é o Sistema Guarapiranga-Billings, que apresenta uma capacidade nominal de produção de água tratada de 16 m³/s. A implantação do **Sistema Guarapiranga-Billings**, na primeira metade do século XX, está diretamente relacionada à necessidade de ampliação da oferta de energia elétrica para sustentar a expansão e o crescimento do setor industrial do Estado de São Paulo. O sistema constituiu-se progressivamente, a partir da fundação da *The São Paulo Railway, Light and Power Company Limited*, em

1899, no Canadá. Autorizada a atuar no Brasil nesse mesmo ano, a empresa foi a responsável pela implantação da UHE Parnaíba (1901), da UTE Paula Souza (1912), da UHE de Rasgão (1925), da UHE Henry Borden (1926) e da UHE de Porto Góes (1928), bem como pela regularização das águas do Rio Tietê, a partir da implantação do Reservatório Guarapiranga (1908) em um dos afluentes do Rio Pinheiros (Mapa 13).

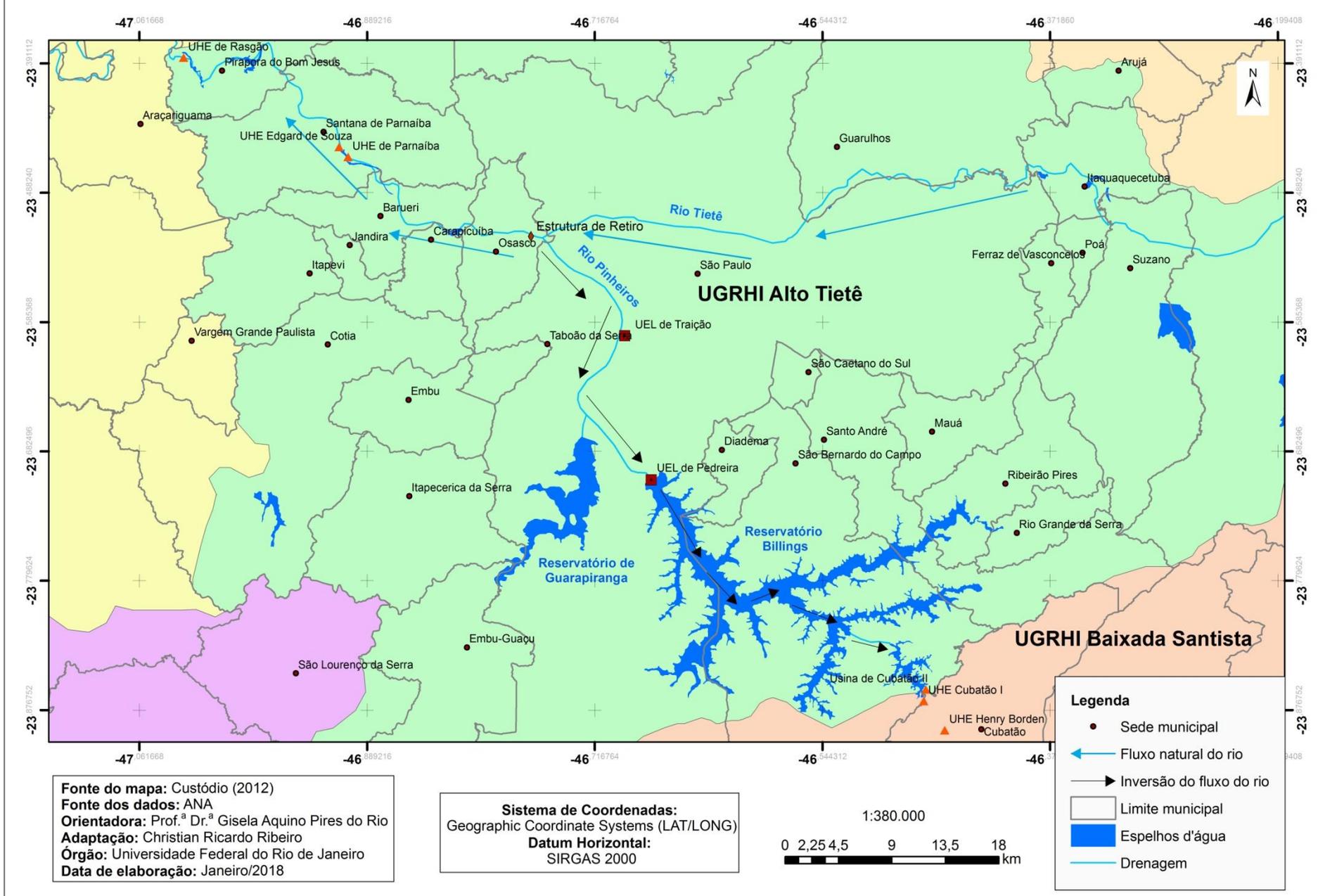
A implantação da UHE Henry Borden, foi concebida no âmbito do “Projeto Serra” com o objetivo de viabilizar a geração de energia elétrica a partir do aproveitamento do desnível da Serra do Mar. A partir da década de 1930, com o intuito de aumentar a capacidade de geração da usina, foram realizadas as obras de retificação e de reversão do Rio Pinheiros, a formação do Reservatório Billings (1925) e a construção das UELs de Pedreira e de Traição e da Barragem Reguladora Billings-Pedras. A construção da Barragem de Pirapora (Rio Tietê) deu origem ao Reservatório de Pirapora (1956), e na confluência dos rios Pinheiros e Tietê foi construída a Estrutura de Retiro. O Reservatório Guarapiranga deixou de ter a função de regular a vazão do Rio Tietê e passou a ser usado para o abastecimento de água e o controle de cheias.

O **Sistema Billings** é composto, em linhas gerais, pelo Canal do Pinheiros, pela UEL de Pedreira, pelo Reservatório Billings e pela UHE Henry Borden. Na confluência dos rios Pinheiros e Tietê foi implantada a Estrutura de Retiro, com a finalidade de separar as águas dos dois rios em caso de ocorrência de cheias. No canal encontra-se implantada a UEL de Traição, que permite reverter o escoamento natural de suas águas, bombeadas para o Reservatório Billings através da UEL Pedreira.

A Resolução Conjunta SMA-SES n.º 03, de 04 de outubro de 1992 (atualizada pela Resolução Conjunta SMA-SSE n.º 02, de 19 de fevereiro de 2010) restringiu a permissão de reversão do Reservatório Billings para a UHE Henry Borden a duas situações principais: i. uma operação visando o controle de cheias, quando a vazão prevista na Barragem de Edgard de Souza for de 160 m³/s, ou quando a sobrelevação do NA em Retiro ou Traição atingir 30 cm; e ii. uma operação visando o fornecimento de energia elétrica em situações emergenciais, ou quando houver a formação de espumas, a ocorrência de *bloom* de algas ou a intrusão da cunha salina no Rio Cubatão. Assim, via de regra, as águas do Rio Pinheiros são bombeadas para o Reservatório Billings apenas para o controle de cheias, configurando uma restrição operacional que reduziu significativamente a disponibilidade hídrica para a geração de energia hidroelétrica.

O trecho superior do Rio Pinheiros recebe, pela margem esquerda, o Rio Guarapiranga, onde foi implantado o reservatório homônimo, dando origem ao **Sistema**

Mapa 13 - Obras hidráulicas da *Light and Power Company* na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: Sistema Guarapiranga-Billings



Guarapiranga. O reservatório tinha o objetivo original de regularizar as águas do Rio Guarapiranga, posteriormente conduzidas para o Reservatório Billings. As suas águas do Reservatório Guarapiranga são conduzidas até a ETA Alto da Boa Vista, onde é produzida a água tratada que abastece as regiões sul e sudoeste da região metropolitana. Para reforçar este manancial, a SABESP recorre a um bombeamento do Rio Capivari, cujas águas são aduzidas para o Reservatório Guarapiranga. Em 1999 a SABESP implantou uma estação elevatória junto ao braço do Rio Taquacetuba, no Reservatório Billings, permitindo o bombeamento de uma vazão de até 2 m³/s para o Reservatório Guarapiranga. Posteriormente, a companhia implantou um conjunto de bombas que permite o bombeamento esporádico de até 4 m³/s.

Na porção superior do Rio Grande, um formador do Reservatório Billings, foi implantada uma barragem que separou o braço do rio do corpo principal do reservatório, dando origem ao **Sistema Rio Grande**. Nas margens do Compartimento do Rio Grande, foi implantada uma estação elevatória de água bruta que alimenta a ETA Rio Grande, onde é produzida a água tratada que abastece os municípios de Diadema, Santo André e São Bernardo do Campo. A SABESP concluiu, em 2016, as obras de interligação entre o Braço do Rio Pequeno e o Braço do Rio Grande, no Reservatório Billings. A adutora de 1,2 km interliga os dois braços, permitindo a transferência de águas entre mesmos, posteriormente tratadas na ETA Rio Grande; ou bombeadas novamente até o Reservatório de Taiapuêba (Sistema Alto Tietê), para serem tratadas na ETA Taiapuêba. A capacidade nominal de produção de água tratada é de 5,5 m³/s.

O **Sistema Cotia** utiliza as águas do Rio Cotia. Na porção superior da bacia deste rio foram implantados os reservatórios de Pedro Beicht e de Cachoeira das Graças, cujas vazões regularizadas são aduzidas para a ETA Alto Cotia (ou ETA Morro Grande). Essas estruturas compõem o Sistema Alto Cotia. Nas porções média e baixa da bacia foram implantadas duas barragens – Isolina Superior e Isolina Inferior, cujas águas alimentam a ETA Baixo Cotia. O Sistema Cotia é interligado ao Sistema Guarapiranga por meio de um *booster* e de uma linha de adução. A capacidade nominal de produção de água tratada é de 1,1 m³/s no Alto Cotia e de 0,8 m³/s no Baixo Cotia.

d) Sistema Ribeirão da Estiva

O Sistema Ribeirão da Estiva é responsável pelo abastecimento do Município de Rio Grande da Serra. O Rio Ribeirão da Estiva forma o sistema de captação, tratamento

e distribuição de água operado pela SABESP. O sistema entrou em operação em 1982, tem uma produção de 80 L/s e compreende um reservatório com uma capacidade de 5 milhões de litros, três adutoras que totalizam 12 km de extensão e uma estação elevatória, 98 km de redes de distribuição e 4 mil ligações domiciliares. A capacidade nominal de produção de água tratada é de 0,1 m³/s. O tratamento é realizado na ETA Ribeirão da Estiva.

e) Sistema São Lourenço

O Sistema Produtor São Lourenço consiste de um conjunto de instalações para a captação de uma vazão média anual de 4,7 m³/s de água no Reservatório da Cachoeira do França, localizado na Bacia Hidrográfica do Alto Juquiá (UGRHI Ribeira de Iguape/Litoral Sul), para posterior recalque, adução de água bruta, tratamento na ETA Vargem Grande e adução de água tratada, visando o reforço e a regularização do abastecimento público de água de cerca de 1,5 milhão de pessoas na zona oeste da RMSP, mediante a sua interligação ao Sistema Metropolitano Integrado de Abastecimento de Água, operado pela SABESP.

O Decreto Federal n.º 30.617, de 10 de março de 1952, outorgou à Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) a concessão para o aproveitamento progressivo da energia hidráulica de trechos do Rio Juquiá-Guassu (Rio Juquiá), no Estado de São Paulo, incluindo as UHEs de França, Fumaça, Barra, Porto Raso, Alecrim e Serrania, reservando a referida vazão para o abastecimento público de água da RMSP. O sistema é composto por um conjunto de instalações lineares, incluindo adutoras de água bruta e de água tratada, subadutoras e linhas de transmissão, além de outras instalações – tomada de água, estações elevatórias, chaminés de equilíbrio, ETA e reservatórios –, situadas no território de 10 municípios da RMSP e do Município de Ibiúna.

O sistema foi concebido com o objetivo de suprir as demandas de algumas áreas da RMSP até então atendidas pelos sistemas Alto Cotia, Baixo Cotia, Cantareira e Guarapiranga. Além disso, o sistema beneficia indiretamente vários outros municípios, pois a água liberada do Cantareira passou a ser utilizada na melhoria do atendimento de municípios situados no extremo norte da região metropolitana, como Franco da Rocha e Francisco Morato. A água liberada do Alto Cotia, por sua vez, permitiu o reforço do abastecimento dos municípios de Itapeverica da Serra e Embu-Guaçu. A capacidade nominal de produção de água tratada é de 6,4 m³/s.

2.4 – A situação do abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo

Da mesma forma que na RMRJ, a descrição dos sistemas de abastecimento de água da RMSP evidencia a grande interdependência estabelecida entre a sua expansão, o seu adensamento e a sua integração com a dinâmica do fenômeno metropolitano.

Como foi descrito anteriormente, por meio de sistemas de transposição a RMSP passou a importar águas de bacias hidrográficas vizinhas à BHAT, na qual se localiza a maior parte de sua área. Destaca-se o Sistema Cantareira, que permite a transposição de águas das Bacias PCJ para a BHAT e o seu compartilhamento entre a RMC e a RMSP; as várias transposições de rios da vertente atlântica da Serra do Mar para o planalto paulista e, em sentido contrário, a reversão do Sistema Pinheiro-Billings para a UHE Henry Borden, viabilizando o compartilhamento de águas entre a RMBS e a RMSP; o Sistema São Lourenço, que permite a transposição de águas da BHRRILS para a BHAT e seu compartilhamento entre a RMS e a RMSP; e, finalmente, a transposição de águas da BHRPS para as Bacias PCJ e, posteriormente, para a BHAT, por meio do Sistema Cantareira, permitindo o seu compartilhamento entre a RMVPLN, a RMC e a RMSP.

A crescente integração entre os sistemas de abastecimento de água viabilizou a exploração de recursos hídricos compartilhados por diferentes aglomerações metropolitanas, definindo novos limites territoriais que extrapolam a escala da mancha urbana da metrópole paulistana e projetando o abastecimento de água da RMSP na escala regional. Esse processo transformou a RMSP no núcleo principal de uma vasta área urbanizada, denominada de Macrometrópole Paulista, que abrange, parcial ou integralmente, a área de nove UGRHIs do Estado de São Paulo. As unidades regionais que constituem a MMP – regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões – estão sendo progressivamente conectadas e sincronicamente articuladas pelas redes técnicas de infraestrutura de abastecimento de água, conferindo-lhe uma maior coesão territorial (BRAGA, PORTO e SILVA, 2006; PORTO, 2003; SILVA, 2011 e 2015; SILVA, NUCCI e COSTA, 2012; TAGNIN, CAPELLARI e RODRIGUES, 2016).

A associação entre o Mapa 3, que apresenta a distribuição da população e das áreas urbanizadas dos municípios da MMP, o Mapa 12, que apresenta a demanda hídrica dos municípios da RMC e da RMSP, e do Mapa 11, que apresenta os sistemas de abastecimento de água da RMSP, evidencia a posição estratégica ocupada pela metrópole paulistana, na interseção entre várias UGRHIs e compartilhando os recursos hídricos das Bacias PCJ com a RMC por meio do Sistema Cantareira. O conjunto

formado pela RMC e pela RMSP deverá se concentrar a maior parte da demanda hídrica projetada para a MMP até o ano de 2035, tanto em termos de demanda total, quanto de demanda por uso, seja urbano, irrigação ou industrial, conforme mostra a Tabela 19.

UGRHIs ⁽³⁾	Tendencial			Intensificação do Crescimento			Ações e Controle Operacional		
	URB	IRR	IND	URB	IRR	IND	URB	IRR	IND
Parafba do Sul ⁽¹⁾	7,85	6,64	6,96	8,45	6,64	7,75	6,49	5,81	6,67
Litoral Norte ⁽¹⁾	1,34	0,10	0,59	1,58	0,10	0,70	0,95	0,10	0,55
Piracicaba/Capivari/Jundiaí	22,37	19,23	17,13	24,98	19,23	18,88	18,79	17,30	16,33
Alto Tietê ⁽²⁾	82,84	4,54	39,56	86,72	4,54	40,31	72,40	3,96	37,70
Baixada Santista	9,29	0,02	10,12	10,97	0,02	12,10	6,69	0,02	9,61
Mogi Guaçu ⁽¹⁾	2,44	10,76	4,91	1,98	10,76	4,21	2,02	9,68	4,68
Tietê/Sorocaba	8,10	20,48	7,59	8,46	20,48	7,39	6,39	17,81	7,24
Ribeira de Iguape/Litoral Sul ⁽¹⁾	0,18	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
Total por Uso	134,41	61,80	86,86	143,31	61,80	91,36	113,93	54,71	82,80
Demanda Total	283,07			296,47			251,44		

Fonte: GESP/SSRH/DAEE (2013, p. 09). **Legenda:** URB = urbano; IRR = irrigação; IND = industrial.

Notas: ⁽¹⁾ UGRHIs parcialmente inseridas na MMP. ⁽²⁾ A demanda industrial do Município de São Paulo, pertencente à UGRHI 06 (Alto Tietê), inclui as outorgas da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE), cadastradas como finalidade industrial, que somam 27,8 m³/s para a geração de energia elétrica na Usina Termoeletrica de Piratininga. ⁽³⁾ A UGRHI Alto Paranapanema (14) não foi incluída nos estudos do PDARH-MMP.

A UGRHI Alto Tietê, que corresponde, em grande medida, ao território da RMSP, encontra-se, segundo Carmo (2001), em uma situação-limite, resultante da combinação de fatores como a manutenção da expansão da concentração populacional, principalmente nas áreas periféricas; a existência de um polo industrial significativo; a superexploração dos mananciais; e a imposição de rodízio no abastecimento de água em algumas áreas. A demanda hídrica somente pode ser suprida com a importação de água de regiões vizinhas, principalmente a UGRHI PCJ, que também passa por um processo de aumento da demanda, contribuindo para intensificar a competição regional pelo uso dos recursos hídricos. Enquanto a demanda hídrica na UGRHI Alto Tietê já corresponde a mais que o dobro da disponibilidade hídrica, configurando a situação mais grave, na UGRHI PCJ a relação entre demanda e disponibilidade é de 90% (EMPLASA, 2015).

A Tabela 21 apresenta a projeção da demanda hídrica de abastecimento urbano e da situação do abastecimento em 2015 para os municípios da RMSP, segundo os dados fornecidos pelo *Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água*, publicado pela ANA em 2010. Dos oito sistemas integrados avaliados, quatro deles – Baixo Cotia, Cantareira, Guarapiranga e Rio Grande – já se encontravam na ocasião da avaliação no limite de sua capacidade de atendimento, requerendo a incorporação de novos mananciais. Apenas dois sistemas integrados apresentam uma situação satisfatória

(Ribeirão da Estiva e Rio Claro), ao passo que os dois restantes (Alto Cotia e Alto Tietê) requeriam a ampliação e a adequação do sistema existente.

O Cantareira foi o mais atingido pela crise de 2014-2015. O sistema, que chegou a abastecer um total de 8,8 milhões de pessoas, teve a sua área de atendimento reduzida pela SABESP em decorrência do agravamento da crise. O Sistema Cantareira abastecia, em 13 de abril de 2015, um total de 5,3 milhões de pessoas²⁷. A companhia realizou um conjunto de obras e de manobras com o objetivo de viabilizar a transferência de água tratada dos sistemas Grande (que abastece a região do ABC) e Guarapiranga (que abastece a zona sul) para atender a alguns bairros abastecidos até então pelo Cantareira. Em uma Nota Técnica referente à manutenção da produção de água para a população da RMSP, a SABESP informou que o nível de reservação do Sistema Cantareira era de 16,7% no dia 05 de outubro de 2015. A capacidade máxima de produção, que é de 33 m³/s, estava reduzida naquela ocasião a apenas 13,4 m³/s, conforme mostra a Tabela 20.

Sistema	Nível de reservação (%)	Capacidade máxima de produção (m³/s)	Produção atual (m³/s)
Cantareira	16,7	33,00	13,40
Alto Tietê	15,4	15,00	12,50
Guarapiranga	78,6	16,00	15,90
Rio Grande	86,6	5,50	5,25
Rio Claro	57,0	4,00	4,00
Alto Cotia	61,2	1,25	1,20
Total	---	74,75	52,25

Fonte: SABESP (2015).

As vazões afluentes ao Sistema Cantareira no verão de 2013-2014, significativamente inferiores à média histórica, determinaram o rápido deplecionamento dos reservatórios. Como o sistema representa 48,8% do abastecimento da RMSP, os outros sistemas, que também apresentaram médias bianuais mais baixas que o normal, foram exigidos para suprir o déficit. O entrevistado da SABESP ressalta que as vazões mensais médias afluentes aos reservatórios do Sistema Cantareira em 2014 representaram a metade dos valores registrados no verão de 1953-1954, considerado até então o pior ano de toda a série histórica, iniciada em 1931. Essas vazões foram adotadas como o parâmetro de referência nas simulações que subsidiaram o planejamento do Sistema Cantareira, cuja primeira fase de implantação foi concluída em 1974. Os sistemas de abastecimento de água da RMSP, segundo o entrevistado, foram

²⁷ Folha de São Paulo, 14 de abril de 2015: “SABESP reduz população atendida pelo Cantareira”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/215946-sabesp-reduz-populacao-atendida-pelo-cantareira.shtml>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

Tabela 21 – Sistemas integrados e sistemas isolados de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo

Sistemas Integrados	Mananciais utilizados	Situação do abastecimento (2015)	Mananciais alternativos	Sedes municipais	Demanda hídrica de abastecimento urbano projetada para 2015 (L/s)	Participação no abastecimento (%)	Prestador de Serviços de Saneamento ⁽¹⁾
Alto Tietê	Represas de Paraitinga, Biritiba, Ponte Nova, Jundiá e Taiacupeba	Requer adequação e ampliação do sistema existente	---	Arujá	289	100	SABESP (água e esgoto)
				Ferraz de Vasconcelos	431	100	SABESP (água e esgoto)
				Guarulhos	4.160	45	SAAE Guarulhos
				Itaquaquecetuba	1.091	100	SABESP (distribuição de água e esgoto)
				Mauá	1.360	60	SAMA (distribuição de água) e Odebrecht Ambiental (esgoto)
				Mogi das Cruzes	1.216	41	SEMAE (distribuição de água e esgoto)
				Poá	385	100	SABESP (água e esgoto)
				São Paulo	11	45.902	SABESP (água e esgoto)
Cantareira	Represas de Jaguari, Jacareí, Atibainha, Cachoeira e Paiva Castro	Requer novo manancial	Rio Juquiá (Sistema São Lourenço)	Suzano	865	100	SABESP (água e esgoto)
				Barueri	1.232	65	SABESP (água e esgoto)
				Caieiras	381	100	SABESP (água e esgoto)
				Cajamar	173	18	SABESP (água e esgoto)
				Carapicuíba	1.332	100	SABESP (água e esgoto)
				Francisco Morato	517	100	SABESP (água e esgoto)
				Franco da Rocha	619	100	SABESP (água e esgoto)
				Guarulhos	4.160	43	SAAE Guarulhos (distribuição de água e esgoto)
				Osasco	3.161	100	SABESP (água e esgoto)
				Santana de Parnaíba	363	28	SABESP (água e esgoto)
				São Caetano do Sul	567	100	SAESA São Caetano do Sul (distribuição de água e esgoto)
				São Paulo	45.902	54	SABESP (água e esgoto)
				Guarapiranga	Represa Guarapiranga, Reversão Billings-Taquacetuba e Rio Capivari	Requer novo manancial	Braço do Taquacetuba – Represa Billings
Embu das Artes	697	82	SABESP (água e esgoto)				
Itapeçerica da Serra	378	71	SABESP (água e esgoto)				
São Paulo	45.902	30	SABESP (água e esgoto)				
Taboão da Serra	842	100	SABESP (água e esgoto)				
Rio Grande	Represa do Braço do Rio Grande	Requer novo manancial	Braço do Rio Pequeno	Diadema	1.284	100	SABESP (água e esgoto)
				Santo André	2.311	92	SEMASA (distribuição de água e esgoto)
				São Bernardo do Campo	2.991	100	SABESP (água e esgoto)
Rio Claro	Represa do Ribeirão do Campo	Satisfatória	---	Mauá	1.360	40	SAMA (distribuição de água) e Odebrecht Ambiental (esgoto)
				Ribeirão Pires	313	100	SABESP (água e esgoto)
				Santo André	2.311	Menos de 1%	SEMASA (distribuição de água e esgoto)
				São Paulo	45.902	5	SABESP (água e esgoto)
Alto Cotia	Represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça	Requer adequação e ampliação do sistema existente	---	Cotia	959	68	SABESP (água e esgoto)
				Embu das Artes	697	18	SABESP (água e esgoto)
				Embu-Guaçu	209	76	SABESP (água e esgoto)
				Itapeçerica da Serra	378	28	SABESP (água e esgoto)
				Vargem Grande Paulista	197	97	SABESP (água e esgoto)
Baixo Cotia	Rio Cotia e Sistema Isolina	Requer novo manancial	Rio Juquiá (Sistema São Lourenço)	Barueri	1.232	32	SABESP (água e esgoto)
				Itapevi	653	96	SABESP (água e esgoto)
				Jandira	514	100	SABESP (água e esgoto)
Ribeirão da Estiva	Ribeirão da Estiva	Satisfatória	---	Rio Grande da Serra	92	100	SABESP (água e esgoto)
Sistemas Isolados				Barueri	1.232	3	SABESP (água e esgoto)
				Biritiba-Mirim	78	100	SABESP (água e esgoto)
				Cajamar	173	82	SABESP (água e esgoto)
				Cotia	959	4	SABESP (água e esgoto)
				Embu-Guaçu	209	24	SABESP (água e esgoto)
				Guararema	74	100	SABESP (água e esgoto)
				Guarulhos	4.160	12	SAEE Guarulhos (distribuição de água e esgoto)
				Itapeçerica da Serra	378	1	SABESP (água e esgoto)
				Itapevi	653	4	SABESP (água e esgoto)
				Juquitiba	111	100	SABESP (água e esgoto)
				Mairiporã	245	100	SABESP (água e esgoto)
				Mogi das Cruzes	1.216	59	SEMAE (distribuição de água e esgoto)
				Pirapora do Bom Jesus	128	100	SABESP (água e esgoto)
				Salesópolis	39	100	SABESP (água e esgoto)
				Santa Isabel	103	100	SABESP (água e esgoto)
				Santana de Parnaíba	363	72	SABESP (água e esgoto)
				Santo André	2.311	Cerca de 8%	SEMASA (distribuição de água e esgoto)
				São Caetano do Sul	567	Menos de 1%	SAESA (distribuição de água e esgoto)
				São Lourenço da Serra	59	100	SABESP (água e esgoto)
				São Paulo	45.902	Menos de 1%	SABESP (água e esgoto)
				Vargem Grande Paulista	197	3	SABESP (água e esgoto)

Fontes: 1. Panorama da participação privada no Saneamento – Brasil 2016 (ABCON/SINDICON, 2016). 2. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010). Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 20 nov. 2015. Organização: Christian Ricardo Ribeiro. Nota: ⁽¹⁾ Os municípios de Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul compram água tratada por atacado da SABESP.

concebidos com um grau de segurança de 95%, ou seja, admitindo-se a ocorrência de um total de 5% de falhas ao longo da história de operação. Em 2014, porém, essas falhas ocorreram de forma sucessiva, mês a mês, praticamente o ano inteiro, estabelecendo uma nova curva de mínimas para as vazões afluentes e, conseqüentemente, um novo patamar de operação.

A Portaria DAEE n.º 1.213, de 06 de agosto de 2004, por meio da qual se outorgou à SABESP a concessão de uso de direito de recursos hídricos do Sistema Cantareira para fins de abastecimento público de água da RMSP, havia determinado que a companhia deveria elaborar, em um prazo de 30 meses, os estudos e os projetos necessários para viabilizar a redução de sua dependência em relação ao sistema. Essa dependência, contudo, permaneceu inalterada até a emergência da crise de 2014-2015. O que ocorreu na RMSP nos últimos 30 anos foi o aumento do padrão de consumo de água, simultaneamente ao aumento populacional, em taxas superiores à capacidade de geração de água de todos os sistemas envolvidos, que, pelo contrário, sofreram uma retração relativa no período, conforme mostra a Tabela 22.

Tabela 22 - Crescimento populacional e capacidade máxima de produção de água tratada na RMSP			
Ano	População (mil. hab.)	Capacidade máxima de produção de água tratada (m³/s)	Produção per capita de água tratada (m³/s.hab.)
1958	3,5	8,3	2,37
1980	12,5	59,7	4,77
2000	17,9	64,0	3,57
2014/2015	20,9	69,7	3,33

Fonte: Rodrigues e Villela (2015, p. 408).

Essa retração relativa da capacidade de atendimento dos sistemas de abastecimento ocorreu principalmente a partir da década de 1980, registrando-se índices progressivamente menores nas décadas seguintes. Essa tendência se consolidou a despeito da implantação do Sistema Cantareira, a partir da primeira metade da década de 1970, bem como da entrada em plena operação na década seguinte. Além disso, houve a entrada de vazões de outros sistemas de menor porte, permitindo concluir que “essa correlação é também indicativa de que se trabalhou na direção de um progressivo crescente risco na gestão dos recursos hídricos para a RMSP a partir da construção e operação do Sistema Cantareira” (RODRIGUES e VILLELA, 2015, p. 408).

A Tabela 21 demonstra que a principal solução proposta para o abastecimento de água da RMSP, em termos de incorporação de novos mananciais, refere-se ao aproveitamento do Rio Juquiá, o que seria viabilizado por meio da construção do Sistema

Produtor São Lourenço (SPSL). A reversão das águas do Alto Juquiá, um manancial localizado na UGRHI Ribeira de Iguape/Litoral Sul, fora dos limites da RMSP, tem sido uma alternativa considerada em todos os planos regionais de recursos hídricos elaborados desde a década de 1960, com diferentes concepções técnicas, a começar pelo *Plano Hibrace*, implantado a partir de 1964. A partir do *HIDROPLAN*, concluído em 1995, foi consolidada a concepção de compatibilizar a reversão com o sistema de geração de energia elétrica existente no Rio Juquiá, limitando a derivação para o abastecimento público na RMSP em 4,7 m³/s.

Em 2005 a SABESP concluiu o *Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo* (PDAA-RMSP), com um horizonte de projeto até 2025. A alternativa de implantação do SPSL foi novamente apresentada com o objetivo de reforçar o abastecimento de água das regiões oeste e sudoeste da RMSP, especialmente nos municípios de Barueri, Cotia, Carapicuíba, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapevi, Jandira, Osasco, Santana de Parnaíba, Itapeverica da Serra e São Paulo. O SPSL deveria complementar a vazão disponibilizada pelos sistemas Alto Cotia, Baixo Cotia, Cantareira e Guarapiranga, constituindo-se em uma operação integrada de produção e de adução de água e consolidando o conceito de Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP.

Por fim, o *Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista* (PDARH-MMP), no Volume II de seu Relatório Final, publicado em 2013, apresentou um inventário dos mananciais disponíveis no território da macrometrópole, que foram denominadas de “esquemas hidráulicos”. Os esquemas representam as alternativas de aproveitamento de recursos hídricos para o suprimento das demandas incrementais por água bruta na MMP até 2035. Foram identificados 32 esquemas, posteriormente agrupados em “arranjos”, distribuídos por cinco bacias hidrográficas que drenam o território do Estado de São Paulo.

Entre as questões-chave que nortearam o inventário dos mananciais disponíveis, duas estão diretamente relacionadas à definição do SPSL como uma das alternativas para o abastecimento de água na MMP: i. a operação do Sistema Cantareira em níveis baixos de garantia em virtude das restrições existentes, concluindo-se que um reforço na disponibilidade hídrica do manancial teria uma grande repercussão nas condições de abastecimento; e ii. a situação da Zona Oeste da RMSP, que concentra uma parcela significativa do crescimento projetado para as demandas hídricas. O esquema hidráulico São Lourenço, composto pela captação de água na Cachoeira do França (Município de

Ibiúna), pela adução em um trecho de 83 km e pelo tratamento na ETA Cotia, foi um dos seis esquemas identificados na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape. Classificado como uma obra de complexidade de Nível 1, o esquema poderia entrar em operação a partir de 2018, levando-se em conta os aspectos técnicos e financeiros.

As obras de implantação do SPSL foram iniciadas em 10 de abril de 2014, alçado à condição de prioridade pelo governo estadual diante da emergência e do agravamento da crise de abastecimento de água. A execução ficou a cargo do Consórcio Construtor São Lourenço (CCSL), formado pelas empresas Andrade Gutierrez e Camargo Corrêa, que venceu a licitação da parceria público-privada realizada em 2012. A obra foi orçada em R\$ 2,6 bilhões, sendo R\$ 1,82 bilhão financiado pela Caixa Econômica Federal (CEF), com recursos financeiros provenientes do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), além de R\$ 522,8 milhões por bancos privados²⁸.

O entrevistado do DAEE considera que as obras implementadas a partir da crise, sejam de água nova (Sistema Produtor São Lourenço), sejam de garantia hídrica (interligação Billings-Taiaçupeba, interligação Jaguari-Atibainha, reversão dos rios Guaió, Guaratuba, Itapanhaú e Itatinga para o Sistema Produtor Alto Tietê e ampliação da ETA Guaraú e da ETA Taiaçupeba), serão capazes, em conjunto com os sistemas existentes, de garantir o atendimento das demandas projetadas para a Macrometrópole Paulista dentro do horizonte de planejamento definido no PDARH-MMP (2035).

O entrevistado da SABESP ressalta que o SPSL foi concebido com o objetivo de contribuir para o aumento da disponibilidade de água tratada em um cenário anterior à crise, no qual a demanda já era muito próxima da capacidade de produção implantada. O sistema, com uma capacidade máxima de produção de água tratada de 4,7 m³/s, seria responsável pelo atendimento da região oeste de São Paulo, a única ainda não dispor de um manancial. A entrada em operação do SPSL elevou a capacidade de produção de água tratada do sistema integrado para 81 m³/s, plenamente capaz de atender à demanda futura da população metropolitana, que deverá atingir o seu pico daqui a 20 anos, a partir de quando deverá estabilizar-se. O entrevistado ressalta ainda que a interligação Jaguari-Atibainha, com uma capacidade média outorgada de transferência de água bruta de 5,13 m³/s, seria responsável por ampliar a segurança de atendimento do Sistema Cantareira de

²⁸ *Folha de São Paulo*, 04 de dezembro de 2014: “São Paulo terá R\$2,6 bilhões para obras contra a seca”. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/12/1557532-governo-federal-transferira-r-32-bi-para-obras-de-saneamento-e-mobilidade-em-sp.shtml>>. Acesso em 25 mai. 2017.

95% para mais de 98%, sem a necessidade de ampliação dos reservatórios existentes, o que seria impensável em termos de viabilidade econômica e ambiental.

Os entrevistados do CBH-AT, do DAEE e da SABESP consideram que a conclusão do conjunto de obras iniciadas durante a crise de 2014-2015, de água nova e de garantia hídrica, serão suficientes para garantir o abastecimento de água da RMSP em médio e longo prazos, atendendo às demandas previstas no âmbito do PDARH-MMP (2035). O entrevistado da SABESP ressaltou que as projeções demográficas indicam que a população metropolitana deverá atingir o seu pico de crescimento (e, juntamente, com ela, a demanda hídrica do abastecimento urbano) em um horizonte temporal de até 20 anos, a partir de quando entrará em uma trajetória de declínio, até atingir a estabilização. O planejamento do sistema deverá priorizar, a partir de então, a renovação de ativos, em detrimento da concepção de novos ativos.

Na RMC, por sua vez, a principal obra refere-se ao Sistema Produtor Regional PCJ, que inclui os reservatórios de Pedreira (Rio Jaguari) e de Duas Pontes (Rio Camanducaia), com vazões regularizadas de 8,5 m³/s e de 8,7 m³/s, respectivamente. O sistema produtor deverá ser complementado com a implantação do Sistema Adutor Metropolitano de Campinas, um conjunto de adutoras e de subadutoras de grande diâmetro, reservatórios e estações elevatórias, projetado de forma a abranger a maior parte da área da RMC e interligar os principais sistemas produtores de água da região. Além disso, a Sociedade de Abastecimento e Saneamento de Campinas (SANASA) elaborou um projeto de implantação de um barramento no Rio Atibaia, permitindo a formação de um reservatório com uma capacidade de regularização de 2 m³/s.

O expressivo aumento da demanda hídrica ocorrido nas últimas décadas é um dos elementos evocados pelos entrevistados da ANA, da FIESP e do GTAG-Cantareira para explicar a emergência da crise de 2014-2015 na região das Bacias PCJ. A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, seguindo o eixo formado pelos municípios de Jundiaí, Campinas, Piracicaba e Ribeirão Preto, a persistência de elevadas taxas de crescimento demográfico e a forte presença dos usos agrícolas e industriais nas Bacias PCJ pressionaram o aumento da demanda nessa região e intensificaram a competição pelos recursos hídricos disponíveis, sobretudo a partir da implementação da reversão de águas para a RMSP por meio do Sistema Cantareira.

Esses entrevistados também ressaltaram que a escassez de chuvas ocorrida em diferentes momentos da década de 2000 evidenciou a insuficiência dos investimentos governamentais em infraestrutura hídrica e a ausência de políticas de promoção do uso

racional da água, medidas consideradas necessárias desde a década de 1980. Como na região das Bacias PCJ o regime de vazões é uma variável controlada pelo regime de precipitações, como ocorre na maior parte da Região Sudeste, a escassez provocou uma forte redução na disponibilidade hídrica natural dos cursos de água, situação agravada pelo fato de que vários municípios de grande e médio portes da região dispõem de uma capacidade relativamente baixa de regularização e de reservação de água²⁹.

Os entrevistados dos Comitês PCJ e da FIESP consideram que as obras em implementação, especialmente os reservatórios de Pedreira e Duas Pontes, deverão efetivamente contribuir para o aumento da segurança hídrica e para a melhoria do abastecimento de água na RMC. Porém, caso se mantenham as atuais taxas de crescimento demográfico e econômico, essa contribuição será relativizada, ainda que esses reservatórios estejam operando em plena carga. O entrevistado dos Comitês PCJ destacou que, como a maior parte dos recursos hídricos disponíveis nas Bacias PCJ já foi comprometida com os usos e os usuários existentes, as autoridades públicas presentes na região não deveriam mais priorizar as políticas de atração de atividades econômicas consideradas como grandes consumidoras de água.

O entrevistado da FIESP também ressaltou que não se dispõe de muita “água nova” para ser explorada, tanto no Alto Tietê como nas Bacias PCJ, ou seja, quase todos os mananciais disponíveis já estão sendo utilizados ou passarão a ser utilizados nos próximos anos. Por isso mesmo, a necessidade de oferta adicional de água prevista pelo PDARH-MMP para o ano de 2035, equivalente a um novo Sistema Cantareira, caso sejam mantidos os patamares de consumo relativos a 2008, poderia ser adiada ou reduzida por meio de um enfoque maior em ações e em medidas de gestão da demanda, especialmente o combate às perdas físicas nas redes de distribuição. Alguns municípios do Estado de São Paulo ainda registram índices de perdas altíssimos, que variam entre 60 e 70%. Na área das Bacias PCJ e da RMSP, ressaltou o entrevistado, a média do índice de perdas dos municípios está atualmente em torno de 35%.

²⁹ A análise realizada por Côrtes *et al.* (2015) identifica a falta de planejamento estratégico nos últimos dez anos como a causa principal para a emergência da crise de abastecimento de água em São Paulo. Os autores ressaltam que os períodos de recarga em que se verifica a predominância do Sistema El Niño-Oscilação Sul (ENOS) apresentam uma maior pluviosidade, que se estende pelos meses de maio e junho, ampliando o potencial de recarga do sistema. Levando-se em conta que o período de maior decréscimo do volume do sistema ocorre sob a predominância de uma fase neutra, conforme se verificou no período de abril de 2012 a abril de 2013, e que os prognósticos sobre o fenômeno ENOS são efetuados por diversos serviços meteorológicos com pelo menos seis meses de antecedência, essa informação já indicava que em meados de 2013 o Sistema Cantareira não conseguiria recompor o nível no segundo semestre desse ano, permitindo que o governo estadual e a SABESP desenvolvessem as estratégias de enfrentamento necessárias para se evitar o agravamento das restrições impostas pela situação de escassez de chuvas.

3 – Entre bacias, malhas e redes: os atores da gestão das águas das metrópoles

A Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a PNRH e criou o SINGREH, ao definir uma unidade exclusiva para a regulação dos recursos hídricos, proporcionou a emergência de uma lógica espacial de grande complexidade, que pode ser apreendida por meio do conceito de “superfície de regulação”. Definidas como “a expressão espacial das especificidades institucionais que atuam na regulação das atividades econômicas” (PIRES DO RIO, 2009b, p. 29), as superfícies de regulação estão apoiadas em malhas específicas que definem, para os diferentes atores, as condições de acesso aos recursos que nela se encontram ou aos serviços que lhes são associados. Encerram e envolvem o objeto técnico presente tanto na escala intraurbana quanto na escala regional, ou seja, as próprias redes de infraestrutura. A noção de rede aproxima-se, nesse sentido, à noção de “malha hídrica”, que inclui o conjunto de infraestruturas e de instalações para a extração, o transporte, o armazenamento e a distribuição de água (PIRES DO RIO *et al.*, 2016), incluindo açudes, represas, barragens, reservatórios, cisternas, poços, elevatórias, canais, adutoras, redes de distribuição e caminhões-pipa.

A partir da promulgação da PNRH, as relações entre os diferentes níveis de governo foram entrecortadas por novas instâncias, pois a regulação dos usos múltiplos da água e a competição entre os usuários passaram a operar em unidades espaciais distintas da malha político-administrativa que sustenta o pacto federativo brasileiro, conforme mostra a Figura 4. Ao definir uma unidade espacial para a ação e as práticas de negociação, operou-se uma ruptura que afeta as articulações territoriais tradicionais, pois os atores possuem uma localização que implica em posicionamentos, disputas, conflitos, tensões, alianças e negociações, colocando em jogo forças que são espaciais (PIRES DO RIO, 2008, 2009a, 2009b, 2012a e 2012b; PIRES DO RIO e PEIXOTO, 2001).

As superfícies de regulação constituíram-se em uma ferramenta conceitual importante para o desenvolvimento deste trabalho, na medida em que circunscrevem a atuação dos órgãos e das entidades representativos da densidade institucional (AMIN, 1993; AMIN e THRIFT, 1993) interveniente na gestão das águas que abastecem a RMRJ e a RMSP. Ainda que não existam guias metodológicos precisos para a análise da densidade institucional, a sua consideração como ponto de partida para a compreensão da gestão das águas pode ser realizada a partir de “frentes de análise” que incluem aspectos como, por exemplo, a estrutura dos governos municipais, devido ao caráter descentralizado do desenho da política de águas; as ações de órgãos estaduais de meio

ambiente e de recursos hídricos; e o conjunto de instituições, organizações, agentes e atores que conformam a esfera pública de negociação (DRUMMOND, 2010).

A crise de 2014-2015 evidenciou as superfícies de regulação intervenientes na gestão das águas que abastecem as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo. Essas superfícies – malha político-administrativa, bacia hidrográfica e rede técnica de infraestrutura – são descritas nas seções seguintes, juntamente com os órgãos e as entidades atuantes nos respectivos espaços circunscritos por cada uma delas, compondo um amplo e diversificado mosaico de atores que intervêm no processo de gestão, projetado pela crise de abastecimento de água na escala regional.

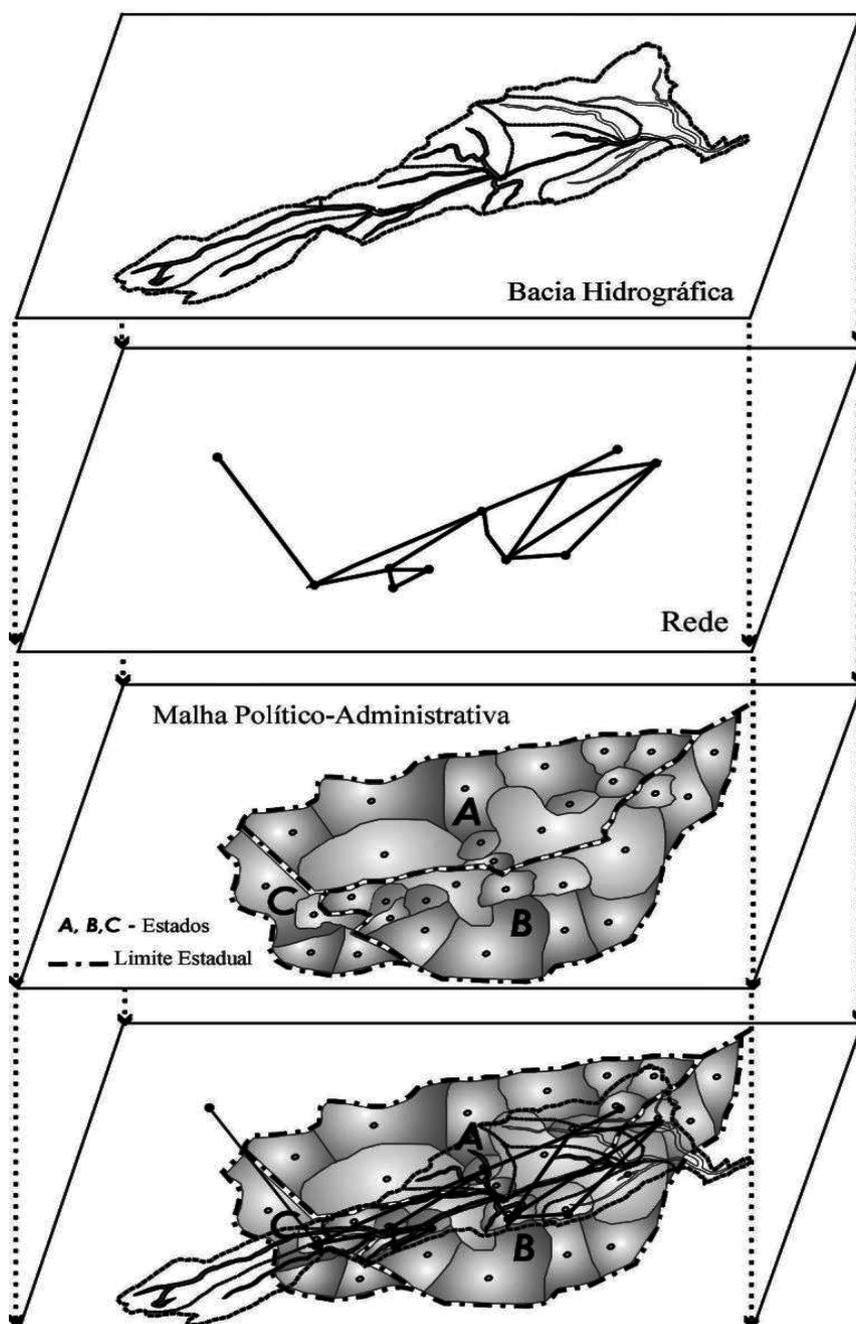


Figura 4: Superfícies de regulação intervenientes na gestão de recursos hídricos no Brasil: superposição de limites. **Fonte:** Pires do Rio e Peixoto (2001, p. 63).

3.1 – As superfícies de regulação e os atores da gestão das águas

3.1.1 – Os atores da gestão das águas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A dependência da RMRJ em relação ao Rio Paraíba do Sul, projetando o seu abastecimento na escala regional, foi evidenciada pela crise de 2014-2015. Nessa escala se revelam e se articulam os atores intervenientes na gestão das águas, cujas estratégias e práticas não estão circunscritas, em grande medida, aos limites político-administrativos da RMRJ e do próprio Estado do Rio de Janeiro, bem como aos limites naturais das Regiões Hidrográficas (Baía de Guanabara e Guandu) superpostas.

O Quadro 9 apresenta os órgãos e as entidades representativos da densidade institucional interveniente no processo de gestão das águas que abastecem a RMRJ, vinculados às diferentes superfícies de regulação: a malha político-administrativa – o Estado do Rio de Janeiro, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e os seus 21 municípios –; as unidades hidrográficas de rios de dominialidade estadual – as Regiões Hidrográficas Guandu e Guanabara –, e de rios de dominialidade federal – a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo as sete sub-bacias estaduais afluentes –; e as redes técnicas de infraestrutura – o Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes, incluindo a transposição Paraíba do Sul-Guandu, o Sistema Imunana-Laranjal, e os Complexos Hidroelétricos de Paraíba do Sul-Lajes e de Ribeirão das Lajes.

Os atores vinculados à malha político-administrativa

A primeira superfície de regulação circunscreve a atuação de órgãos e de entidades vinculados a três níveis, instâncias ou esferas de decisão: o Estado do Rio de Janeiro, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e os municípios metropolitanos. Em relação ao **Estado do Rio de Janeiro**, três secretarias abrigam os órgãos e/ou as entidades intervenientes na gestão das águas: a Secretaria de Estado da Casa Civil e Desenvolvimento Econômico (CASA CIVIL), a qual está vinculada a Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA); a Secretaria de Estado de Obras (SEOBRAS), a qual se vinculam dois conselhos do setor de saneamento; e a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), em cuja estrutura organizacional destacam-se a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI-RJ), o

Quadro 9 – Superfícies de regulação e densidade institucional intervenientes na gestão das águas que abastecem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2014-2015)

Superfície de regulação	Espaço de atuação	Nível territorial ou Domínio hídrico	Instância administrativa principal ou Setor de atuação	Órgãos e entidades vinculados e/ou subordinados		
Malha Político-Administrativa	Estado do Rio de Janeiro	Estadual	Secretaria de Estado da Casa Civil e Desenvolvimento Econômico (CASA CIVIL)	Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA)		
			Secretaria de Estado de Obras (SEOBRAS)	Conselho Deliberativo do Programa de Saneamento para Populações em Áreas de Baixa Renda (PROSANEAR) Conselho Estadual de Habitação e Saneamento do Rio de Janeiro (CEHAS-RJ) Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE)		
			Secretaria de Estado do Ambiente (SEA)	Comissão Permanente para o Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro (CODESUS-RJ) Conselho Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (CONEMA-RJ) Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) Conselho Superior do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano do Rio de Janeiro Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano do Rio de Janeiro (FECAM) Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (FUNDRHI-RJ) Grupo Executivo do Programa da Agenda 21 Instituto Estadual do Ambiente (INEA)		
			Região Metropolitana do Rio de Janeiro	Metropolitano	Secretaria de Estado de Governo (SEGOV)	Comitê Executivo de Estratégias Metropolitanas (CEEM-RMRJ) Câmara Metropolitana de Integração Governamental do Rio de Janeiro Grupo Executivo de Gestão Metropolitana
					Secretaria de Estado de Obras (SEOBRAS)	Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (FDM)
					Prefeituras Municipais	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense (CONLESTE)
			Município de Belford Roxo	Municipal	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Saneamento Secretaria Municipal de Habitação e Urbanismo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
			Município de Cachoeiras de Macacu		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Planejamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano/Autarquia Municipal de Água e Esgoto (AMAE-CM)/Fundação Municipal de Turismo, Meio Ambiente e Urbanismo (Fundação Macatur)
			Município de Duque de Caxias		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Urbanismo e Habitação/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Conselho Municipal da Cidade/Central de Águas e Saneamento de Duque de Caxias (CASDUC)
			Município de Guapimirim		Secretaria Municipal de Ambiente	Secretaria Municipal de Urbanismo e Regularização Fundiária/ Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
	Município de Itaboraí	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente			
	Município de Itaguaí	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo/Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Japeri	Secretaria Municipal de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Secretaria Municipal de Urbanismo e Habitação/Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Magé	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Habitação e Urbanismo/Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento			
	Município de Maricá	Secretaria Municipal de Cidade Sustentável	Secretaria Municipal de Urbanismo/Empresa Municipal de Saneamento/Conselho Municipal Ambiental/Conselho Municipal da Cidade			
	Município de Mesquita	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo	Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Nilópolis	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos			
	Município de Niterói	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade	Conselho Municipal de Meio Ambiente/Secretaria Municipal de Urbanismo e Mobilidade/Empresa Municipal de Moradia, Urbanização e Saneamento (EMUSA)			
	Município de Nova Iguaçu	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura, Desenvolvimento Econômico e Turismo	Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Paracambi	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Queimados	Secretaria Municipal do Ambiente	Secretaria Municipal de Urbanismo/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente			
	Município de Rio Bonito	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Rio de Janeiro	Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Urbanismo, Infraestrutura e Habitação/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Conselho Municipal de Política Urbana/Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos/Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro (RIO-ÁGUAS)			
	Município de São Gonçalo	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável/Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável			
	Município de São João de Meriti	Secretaria Municipal de Ambiente e Sustentabilidade	Secretaria Municipal de Captação de Recursos, Urbanismo e Habitação/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/ Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano			
	Município de Seropédica	Secretaria Municipal de Ambiente e Agronegócios	Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável/Conselho Municipal de Meio Ambiente			
	Município de Tanguá	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Praças, Parques e Jardins	Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural			
	Bacia Hidrográfica	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Federal	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)	Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) Agência Nacional de Águas (ANA) Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) Agência Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP)	
		Regiões Hidrográficas Guandu (II), Médio Paraíba do Sul (III) e Baía de Guanabara (V)	Estadual	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI-RJ)	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) Instituto Estadual do Ambiente (INEA) Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (FUNDRHI-RJ) Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (CBH-Guandu) Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS) Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá (CBH-BG) Agência Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP)	
		Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul (2)	Estadual	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH-SP)	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (CRH-SP) Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) Fundo Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (FEHIDRO-SP) Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS)	
	Rede Técnica de Infraestrutura	Área de influência do Sistema Imunana-Laranjal	Municipal	Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Águas de Niterói (Grupo Águas do Brasil)	
		Área de influência do Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes (transposição Paraíba do Sul-Guandu)	Metropolitano	Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE)	
Metropolitano-Regional			Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	FAB Zona Oeste S.A. (Rio de Janeiro)/ Central de Águas e Saneamento de Duque de Caxias (CASDUC)/Fontes da Serra Saneamento de Guapimirim		
Área de influência dos sistemas isolados Paraíba do Sul-Lajes e de Ribeirão das Lajes (ETA Guandu e Calha da CEDAE)		Municipal	Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE)		
Área de influência dos Complexos Hidroelétricos de Paraíba do Sul-Lajes e de Ribeirão das Lajes (ETA Guandu e Calha da CEDAE)	Regional	Concessionárias do Setor de Geração de Energia Elétrica	Light Energia (Grupo Light)/Companhia Energética de São Paulo (CESP)/Eletrobras Furnas			
		Coordenação e Controle da Operação do Setor de Energia Elétrica	Operador Nacional do Setor Elétrico (ONS)			

Fonte: sítios eletrônicos dos governos estaduais, das prefeituras municipais, dos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos e das concessionárias dos setores de geração de energia elétrica e de serviços de saneamento básico. Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

o Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (FUNDRHI) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

O INEA foi criado pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro por meio da Lei n.º 5.101, de 04 de outubro de 2007, submetido a um regime autárquico especial. O órgão, vinculado à SEA, tem a função de executar as políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais adotadas pelo Poder Executivo no estado. Criado a partir da fusão entre a Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente (FEEMA), a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF), tem a função, atualmente, de órgão gestor da política de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro.

O INEA exerce, segundo Drummond (2010), um papel de protagonismo na gestão do território e na gestão das águas no Estado do Rio de Janeiro, especialmente em função da insuficiência das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos para financiar todas as ações e as medidas de recuperação ambiental. Nesse sentido, torna-se crucial a articulação dos CBHs e dos CISBs com os órgãos ambientais do estado, estabelecendo uma divisão de tarefas: as prioridades de gestão são definidas na escala regional, na qual atuam os órgãos colegiados, enquanto o financiamento e a execução cabem à escala estadual, na qual atuam os órgãos executivos estaduais.

O entrevistado do INEA ressaltou que o órgão, através da Coordenadoria de Projetos e Planejamento Estratégico, tem atuado de forma intensa na área da segurança hídrica, em situações de estiagens e de inundações e na segurança de barragens. A atuação nessa área envolve três componentes principais: i. a garantia da oferta de água, através do aumento da disponibilidade hídrica ou da gestão da demanda; ii. a garantia da qualidade ambiental dos recursos hídricos; e iii. a proteção das infraestruturas hidráulicas, envolvendo a segurança de barragens e de estações de tratamento de água.

O entrevistado do CBH-Piabanha considera que a emergência da crise de 2014-2015 está diretamente relacionada com a incompetência dos órgãos públicos do Estado do Rio de Janeiro no que se refere à gestão das águas. O governo estadual não tomou, segundo o entrevistado, nenhuma providência no sentido de alertar a população a respeito da gravidade e da extensão da crise. As últimas gestões do INEA vinham atuando no sentido de melhorar a articulação entre o governo estadual e os órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos, mas a crise econômico-financeira ocorrida concomitantemente à crise de abastecimento de água interrompeu esse processo.

A **Região Metropolitana do Rio de Janeiro**, por sua vez, ressenete-se da ausência de arranjos institucionais que se ocupem do planejamento e da gestão do espaço metropolitano, o que se agravou “desde meados da década de oitenta, quando finalmente se concluiu o desmonte da Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro” (CARNEIRO, 2001, p. 03). Desde então, nenhuma iniciativa foi implementada no sentido de articular de forma mais efetiva os municípios da região metropolitana, tradicionalmente caracterizada pela falta de identidade e de integração entre o núcleo e a periferia (FONTES e ARAÚJO, 1995; GONDIM, 1991).

O período inaugurado com a extinção da FUNDREM, oficializada em 1989, pode ser considerado como de um verdadeiro “vazio institucional” em termos de planejamento e gestão metropolitanos na RMRJ, pois “a região esteve sob influência de uma política de *desmonte* praticada no país em todas as esferas, da qual resultou a descontinuidade das funções públicas voltadas para o planejamento, inclusive no plano das metrópoles brasileiras” (GUSMÃO, 2010, p. 29, grifo do autor). Após a extinção da fundação, as ações e as estratégias de planejamento e de gestão do espaço metropolitano na RMRJ foram pulverizadas entre diversos órgãos e/ou entidades, que contavam, em alguns casos, com as suas próprias regionalizações (SANTOS *et al.*, 2013).

A trajetória institucional de planejamento e de gestão do espaço metropolitanos foi retomada somente com a promulgação do Decreto Estadual n.º 42.832, de 31 de janeiro de 2011, que institui o Comitê Executivo de Estratégias Metropolitanas (CEEM), e do Decreto Estadual n.º 44.905, de 11 de agosto de 2014, que institui a Câmara Metropolitana de Integração Governamental (CMIG) e o Grupo Executivo de Gestão Metropolitana (GEGM). O entrevistado do CBH-Guandu ressaltou que a ciclicidade das crises como a de 2014-2015 aponta para a necessidade de se investir em um planejamento abrangente, de longo prazo e que leve em conta a inserção da bacia na RMRJ. O CBH-Guandu possui uma representação na Câmara Metropolitana do Rio de Janeiro, pois o planejamento dos recursos hídricos e dos serviços de saneamento deve ter como referência a escala metropolitana, e não apenas a escala municipal.

O entrevistado do CBH-Guandu também ressaltou que é necessário superar o “bairrismo” que freqüentemente caracteriza o posicionamento de muitos municípios integrantes de regiões metropolitanas na defesa de seus interesses, pois no espaço metropolitano os problemas manifestam-se de forma compartilhada e comum entre os municípios, inclusive aqueles relacionados ao saneamento ambiental. Além disso, as políticas locais são importantes na medida em que os municípios são, em uma grande

parte dos casos, os responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento. A Câmara Metropolitana enfrenta o desafio de lidar com a reticência de alguns municípios que enxergam em sua atuação uma possibilidade de constrangimento à sua autonomia político-administrativa, consagrada no texto constitucional de 1988.

O entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não! considera que é necessário continuar investindo na elaboração dos planos municipais de saneamento básico, de modo que todos os municípios possam dispor deste instrumento de planejamento. Existe um projeto da Câmara Metropolitana do Rio de Janeiro para equacionar e propor soluções para as questões de interesse comum (saneamento básico, mobilidade urbana, habitação e desenvolvimento econômico) de 13 municípios situados no entorno da Baía de Guanabara. Porém, o êxito dessa iniciativa somente pode ser garantido com o planejamento prévio dessas questões na escala “micro”, ou seja, na escala municipal. O entrevistado considera que os grandes planos de saneamento já implementados no estado, tais como o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), eram muito grandiosos, mas falharam em não contemplar as especificidades locais.

O Quadro 9 demonstra a existência de secretarias de meio ambiente em todos os **municípios** da RMRJ, divididos entre aqueles que possuem uma secretaria de meio ambiente “exclusiva” e aqueles em que a temática “meio ambiente” foi reunida em uma mesma secretaria com diversos outros setores, que apresentam diferentes graus de correlação. A maioria dos municípios também dispõe de conselhos de meio ambiente e de desenvolvimento urbano, e alguns deles contam com autarquias cujas atribuições e competências incidem direta e/ou indiretamente sobre a gestão das águas, tais como a Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro (RIO-ÁGUAS) e a Empresa Municipal de Moradia, Urbanização e Saneamento (EMUSA), de Niterói.

Contudo, a simples existência desses órgãos e entidades na estrutura da administração municipal não tem se traduzido em uma maior capacidade de resposta dos municípios da RMRJ no que se refere à gestão ambiental do território (GUSMÃO, 2009), não se traduzindo em avanços significativos em relação à condição histórica de raridade e de baixa eficácia de instâncias e de mecanismos mais efetivos de interação e de concertação entre eles (CARNEIRO e BRITTO, 2009). Soma-se a isso a condição de exterioridade da principal área produtora de água, a BHRPS, em relação aos limites da RMRJ, contribuindo para uma interveniência muito limitada desses municípios no processo de gestão das águas que abastecem a região metropolitana.

Os atores vinculados à bacia hidrográfica

Há uma evidente tensão estabelecida entre a malha político-administrativa e a bacia hidrográfica, superfície de regulação cujo marco legal de referência é a Lei Estadual n.º 3.239, de 02 de agosto de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH-RJ) e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (SEGRHI-RJ). O SEGRHI-RJ é composto, além dos órgãos e entidades diretamente vinculados ao Poder Executivo estadual por meio da SEA (CERHI-RJ, INEA e FUNDRHI), pelos CBHs, pelas Agências de Água e pelos organismos dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

Além de sofrer a interveniência dos órgãos e das entidades do SEGRHI-RJ vinculados ao Poder Executivo estadual, a quase totalidade RMRJ está inserida na área de atuação de dois CBHs estaduais: o Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá (CBH-BG) e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (CBH-Guandu). O CBH-Guandu foi criado por meio do Decreto Estadual n.º 31.178, de 03 de abril de 2002 e, a despeito da posição estratégica ocupada pelo comitê na gestão das águas transpostas do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento da RMRJ, Carvalho-Penna (2006, p. 290) ressalta que a BHRG apresenta uma crise de recursos hídricos, que envolve os seguintes aspectos: i. crença ilimitada na capacidade da técnica; ii. desconhecimento e desresponsabilização das práticas de consumo de água dos usuários; iii. competição aberta entre os usos setoriais da água na bacia; e iv. negligência na proteção e na conservação dos recursos hídricos superficiais.

Contudo, em que pese os avanços ocorridos nos últimos anos, desde a criação do comitê, ao analisar a atuação dos organismos associados à gestão da BHRG no contexto da crise de 2014-2015, Santos (2016, p. 115) concluiu que os mesmos não têm conseguido responder às demandas presentes nesse território, e que, no caso específico do CBH-Guandu, “a existência de fórum de deliberações ativo não pareceu suficiente para assegurar a segurança hídrica da RMRJ”, denotando que este conceito também estaria associado à “capacidade de entrelaçamento institucional”.

A transposição de águas do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu implica na interveniência no processo de gestão das águas de um conjunto de órgãos e de entidades vinculados à outra escala de atuação, cuja atuação não está circunscrita,

conseqüentemente, à escala estadual do Rio de Janeiro. O Rio Paraíba do Sul e vários de seus principais afluentes, ao drenarem o território de diferentes estados da federação (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), constituem-se em rios de dominialidade federal que convivem, em uma mesma bacia hidrográfica, com uma infinidade de rios e de outros corpos de água de dominialidade estadual. Entre as bacias de dominialidade estadual que integram a BHRPS, são de especial interesse para a RMRJ a do Médio Paraíba do Sul e a das Bacias do Paraíba do Sul (alto curso).

Diferentemente das demais, essas duas sub-bacias encontram-se localizadas à montante da UEL Santa Cecília, ponto onde ocorre a transposição de águas do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu. São, portanto, “bacias produtoras” de água, que interferem diretamente na disponibilidade hídrica do Rio Paraíba do Sul e, conseqüentemente, no abastecimento da RMRJ. Além disso, a segunda sub-bacia mencionada, onde se encontram três dos quatro grandes reservatórios que regularizam as águas do Rio Paraíba do Sul, constitui a UGRHI Paraíba do Sul (2) do Estado de São Paulo. A UGRHI 2 é a área de atuação do Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-Paraíba do Sul), que integra o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH-SP), instituído pela Lei Estadual n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

Se a regulação do acesso e do uso dos recursos hídricos de domínio estadual presentes na BHRPS está a cargo dos órgãos estaduais de recursos hídricos – o IGAM, em Minas Gerais, o INEA no Rio de Janeiro e o DAEE em São Paulo –, cabe à ANA a regulação dos recursos hídricos de domínio da União. O CEIVAP encontra-se legalmente obrigado a submeter à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) o Plano de Recursos Hídricos e as propostas para os rios de domínio da União presentes na BHRPS em relação à isenção de obrigatoriedade de outorga, aos mecanismos e valores da cobrança, aos planos anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros e ao enquadramento de corpos hídricos. No caso dos corpos hídricos de domínio estadual, essas atribuições são assumidas pelos respectivos CERHs.

Além da integração entre o órgão federal e os órgãos estaduais gestores de recursos hídricos, a transposição Paraíba do Sul-Guandu implica na necessidade de integração entre os dois CBHs vinculados às diferentes dominialidades: o CEIVAP (federal) e o CBH-Guandu (estadual). Criado pelo Decreto Federal n.º 1.842, de 22 de março de 1996, o Comitê *para* Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), teve a sua área e a sua nomenclatura alteradas pelo Decreto Federal n.º

6.591, de 01.º de outubro de 2008. Passou a denominar-se, desde então, Comitê *de* Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, abrangendo um total de 184 municípios pertencentes aos estados de Minas Gerais (88), Rio de Janeiro (57) e São Paulo (39). O CBH-Guandu, por sua vez, foi criado pelo Decreto Estadual n.º 31.178, de 03 de abril de 2002, com uma área de atuação que abrange um total de 15 municípios fluminenses. O Quadro 10 apresenta a estrutura e a composição do CEIVAP.

A análise do Quadro 10 demonstra a amplitude da atuação do CEIVAP, cujo Plenário conta com representantes dos segmentos do Poder Público, da Sociedade Civil Organizada e dos Usuários de Recursos Hídricos das três instâncias político-administrativas (União, Estados e Municípios), totalizando 60 membros titulares. De uma maneira geral, porém, o segmento dos usuários de recursos hídricos é aquele que apresenta o maior dinamismo e a maior capacidade de liderança entre os atores do CEIVAP, o que pode ser comprovado pelo fato de que os usuários são “os únicos atores que ocuparam todos os cargos disponíveis, possibilitando manter um nível de presença nos colegiados acima dos demais segmentos, mantendo sua capacidade de aglutinação de seus representantes e de influenciar outros setores” (TOTTI, 2008, p. 117-118).

Destaca-se, na estrutura do CEIVAP, o Grupo de Trabalho de Articulação Institucional (GTAI), coordenado por um representante da ANA e com a participação de representantes dos sete comitês afluentes (dominialidade estadual) – dois mineiros, quatro fluminenses e um paulista – e do CBH-Guandu. Os objetivos do grupo, entre os quais se destacam o de promover a articulação federal, interestadual e interbacias dos órgãos e das entidades intervenientes na bacia e o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos que envolvam pelo menos duas unidades de planejamento e gestão afluentes, explicitam o “caráter regional” da atuação do CEIVAP.

Também destaca-se na estrutura do CEIVAP o Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GTAOH), instituído originalmente por meio da Deliberação Normativa n.º 53, de 16 de setembro de 2005, com o objetivo de antecipar e de analisar os conflitos envolvendo a operação hidráulica dos reservatórios do Rio Paraíba do Sul e os usos múltiplos da água, incluindo a transposição para o Rio Guandu. O grupo conta com a participação de representantes do CEIVAP, do CBH-Guandu e dos sete comitês afluentes ao CEIVAP, dos órgãos gestores de recursos hídricos e dos órgãos de controle ambiental dos três estados da BHRPS, dos municípios, dos usuários de recursos hídricos (saneamento, indústria e geração de energia), da ANA, da ANEEL e do ONS.

Quadro 10 – Estrutura do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP)

Diretoria Colegiada	Presidência							
	Vice-Presidência							
Secretaria								
Plenária	Segmento/Setor	Esferas/Categorias/Entidades representados	Número de representantes (titulares)				Totais por segmento	
			União	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo		
	Poder Público		Ministério do Meio Ambiente	3	--	--	---	23
			Secretarias estaduais relacionadas ao gerenciamento de recursos hídricos e à gestão ambiental	---	3	3	3	
			Prefeituras de Municípios ou Associações de Municípios	---	4	4	3	
	Entidades da Sociedade Civil Organizada		Organizações técnicas, profissionais e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos	---	2	2	2	13
			Organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade e atuação em defesa dos recursos hídricos	---	2	2	3	
	Usuários de Recursos Hídricos		Abastecimento urbano e lançamento de efluentes	---	2	2	2	24
			Indústria e mineração	---	2	3	4	
			Irrigação e uso agropecuário	---	1	1	1	
		Hidroeletricidade	---	2	1	1		
		Associações de usuários de recursos hídricos	---	1	1	---		
Totais por União/Estado			3	19	19	19	60	
Câmara Técnica Consultiva (CTC)	Segmento/Setor	Esferas/Categorias/Entidades representados	Número de representantes (titulares)				Totais por segmento	
			União	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo		
	Poder Público		Estadual	---	1	1	1	6
			Municipal	---	1	1	1	
	Entidades da Sociedade Civil Organizada	---	---	2	2	2	6	
Usuários de Recursos Hídricos	---	---	2	2	2	6		
Totais por Estado			---	6	6	6	18	
Grupos de Trabalho	Grupo de Trabalho de Articulação Institucional (GTAI)							
	Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para atuação conjunta com o CBH-Guandu (GTAOH)							
	Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens (GTSB)							
	Grupo de Trabalho de Pagamento por Serviços Ambientais (GTPSA)							
	Grupo de Trabalho de Macrófitas (GT Macrófitas)							
	Grupo de Trabalho de Resíduos Sólidos (GT Resíduos)							
	Grupo de Trabalho de Acompanhamento da Revisão do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GT Plano)							
	Grupo de Trabalho de Articulação dos Comitês Fluminenses Afluentes do Rio Paraíba do Sul (G4)							
Outros grupos	Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG)							
Comissão Especial	Comitê Especial Permanente de Articulação do CEIVAP e do CBH-Guandu (CEPCG)							

Fonte: Regimento Interno da Plenária e sítio eletrônico do CEIVAP. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/index.php>>. Acesso em: 20 dez. 2017. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Sempre que um cenário hidrológico desfavorável se apresenta, impondo alguma limitação de uso da água, a ANA emite resoluções autorizativas (temporárias ou não) de redução de vazões, com o objetivo de preservar os estoques hídricos disponíveis no reservatório equivalente do sistema. Ainda que não tenham caráter deliberativo, as proposições do GTAOH são encaminhadas ao Plenário do CEIVAP que, depois de aprová-las, as remete para a ANA, a ANEEL e o ONS, subsidiando as eventuais alterações das regras e das condições de operação do SHRPS. Resoluções deste tipo foram emitidas em 2003, 2004, 2014, 2015 e 2016, conforme mostra o Anexo 9.

A persistência e o agravamento da estiagem iniciada no verão de 2013-2014 motivaram a reativação do grupo por meio da Deliberação Normativa CEIVAP n.º 211, de 20 de maio de 2014, que levou em conta, inclusive, a sua experiência bem-sucedida no gerenciamento da operação do SHRPS nos anos hidrológicamente desfavoráveis de 2003 e 2004. O GTAOH teve uma forte atuação durante a crise de 2014-2015, tendo realizado um total de 19 reuniões em 2014 e de 30 reuniões em 2015, com uma frequência quinzenal ou semanal. As discussões realizadas no âmbito do grupo subsidiaram a elaboração da Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM-INEA n.º 1.382, de 07 de dezembro de 2015, que substituiu definitivamente a Resolução ANA n.º 211, de 26 de maio de 2003. A resolução entrou em vigor 01.º de dezembro de 2016, após a anuência dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos (DAEE, IGAM e INEA), e também somente poderá ser alterada com a prévia concordância destes.

A nova resolução reflete a constatação de que as regras que vigoraram até então não se adaptavam mais à realidade da bacia. Essa inadequação é decorrente de três fatores: i. a intensificação de extremos hidrológicos como aquele ocorrido no verão de 2013-2014, situação na qual os reservatórios que integram o SHRPS operam cada vez mais próximos de seus limites mínimos; ii. as restrições impostas pela disponibilidade hídrica na BHRG, em função do avanço crescente da cunha salina sobre o Canal de São Francisco (foz do Rio Guandu) e do aumento da dependência dos reservatórios para garantir as vazões necessárias ao abastecimento público na RMRJ; e iii. o crescimento significativo das demandas do uso da água para o abastecimento urbano nas últimas décadas, passando a concorrer diretamente com a geração de energia elétrica, que representa o uso historicamente priorizado na bacia (BRITTO, FORMIGA-JOHNSSON e CARNEIRO, 2015; COELHO, AZEVEDO e ANTUNES, 2016).

Outra instância importante de integração e de articulação refere-se ao Comitê Especial Permanente de Articulação do CEIVAP e do CBH-Guandu (CEPCG), que tem

o objetivo de reavaliar os mecanismos e os valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos estabelecidos na Deliberação CEIVAP n.º 52, de 16 de setembro de 2005. A resolução definiu que o valor da cobrança das águas captadas e transpostas da BHRPS corresponderia a 15% dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água bruta na BHRG. A comissão conta com representantes do CEIVAP, do CBH-Guandu, dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos dos três estados, da ANA e da AGEVAP. A revisão da cobrança constituiu-se em um dos principais pontos de tensionamento entre o CEIVAP e o CBH-Guandu durante a crise de 2014-2015.

De uma maneira geral, os desafios para os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos são maiores e mais complexos quando existem transferências naturais (entre afluentes e rios principais em uma mesma bacia hidrográfica) e/ou artificiais (transposição entre bacias hidrográficas distintas) de água envolvendo a mudança de domínio hídrico, sobretudo em um país de organização político-administrativa de natureza federativa, como o Brasil (CAMPOS, 2005). No caso específico das bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul e do Guandu, a implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos referente às águas transpostas exigiu um longo, complexo e conflitivo processo de negociação (CARVALHO, 2005), já que o potencial de arrecadação decorrente da transposição para a BHRG era muito superior ao potencial de arrecadação na própria BHRPS (CAMPOS, 2001).

O entrevistado do CBH-PP ressaltou que as discussões sobre a revisão dos valores da cobrança foi um dos temas predominantes nas reuniões plenárias do CEIVAP que se seguiram ao período de maior gravidade da crise. A consulta às atas das reuniões revela que essas discussões ocorreram a partir de agosto de 2015. O entrevistado do CBH-Guandu ressaltou que o comitê possui uma arrecadação diferenciada, equivalente à soma da arrecadação de todos os outros CBHs estaduais do Rio de Janeiro. Essa arrecadação é oriunda, principalmente, da cobrança que incide sobre o setor de saneamento, representado pela ETA Guandu (operada pela CEDAE, com uma produção de 45 m³/s), e sobre os usuários industriais do Canal de São Francisco.

O CEIVAP pretendia aumentar o repasse dos valores arrecadados de 15% para até 80%. A alteração do percentual de repasse deve ser acordado entre os dois CBHs, ainda que tenha havido sugestões, ou mesmo iniciativas, por parte do CEIVAP, no sentido de alterar a legislação vigente a fim de conferir-lhe a possibilidade de deliberação unilateral e exclusiva sobre essa questão. O entrevistado do CBH-Guandu considera que o enfoque excessivo, dispensado por muitos membros dos CBHs, às

discussões sobre a distribuição e a aplicação dos recursos financeiros oriundos da cobrança, inclusive previamente à definição de prioridades de ações e de investimentos, tem dificultado a elaboração e a implementação de planos, de programas e de projetos comuns que atendam às reais demandas dessas bacias.

A entrevistada do CBH-MPS ressaltou que a proposta do CBH-MPS e do CBH-BPSI, baseada na Nota Técnica ANA n.º 30, de 25 de julho de 2014, era de que o percentual da cobrança fosse elevado para 40%. O CBH-Guandu não aceitou repassar ao CEIVAP um percentual maior que 20%, tendo contado, segundo a entrevistada, com o apoio do INEA. A entrevistada considera que essa solução interessa tão somente ao CBH-Guandu, pois, além de receber dois terços das águas do Rio Paraíba do Sul, o comitê acaba por se beneficiar desse repasse adicional de 5% que será feito ao CEIVAP, já que no Estado do Rio de Janeiro a maior parte das intervenções é realizada pela CEDAE em sua própria área de atuação.

O entrevistado do CBH-Guandu ressaltou que o comitê foi o primeiro CBH do Estado do Rio de Janeiro a aprovar o reajuste do Preço Público Unitário, passando de R\$ 0,02 para R\$ 0,04, o que aumentaria o montante a ser repassado para o CEIVAP e seria, assim, uma justificativa para se manter o percentual de repasse ao CEIVAP em 20%. Porém, a entrevistada do CBH-MPS considera que o aspecto central dessa discussão não se refere ao valor da arrecadação, mas sim aos benefícios obtidos pelo CBH-Guandu com a utilização das águas transpostas do Rio Paraíba do Sul. A garantia da transposição implica na ocorrência de problemas de abastecimento de água em grande parte dos municípios situados na área de atuação do CBH-MPS e do CBH-BPSI, principalmente naqueles situados à jusante da UEL Santa Cecília.

A entrevistada do CBH-MPS destacou finalmente que o resultado desse acordo representa uma grande perda para a “gestão como partilha”, pois caso houvesse o aumento do repasse, seriam disponibilizados mais recursos financeiros que poderiam ser investidos na melhoria da qualidade da água na área de atuação do CBH-MPS, o que reduziria, conseqüentemente, a demanda hídrica para a diluição de esgotos domésticos na área de atuação do próprio CBH-Guandu. O aumento do repasse para 20% foi oficializado por meio da Deliberação CEIVAP n.º 233, de 09 de maio de 2016.

A competição em torno da cobrança se estabelece não apenas no plano interbacias (CBH *versus* CBH), mas também no plano intrabacia, expresso na atuação dos representantes dos três estados que compõem a BHRPS, haja vista que este instrumento representa a geração de recursos financeiros significativos, controlados e

alocados segundo um recorte territorial diferente da organização político-administrativa (PIRES DO RIO e PEIXOTO, 2001). O entrevistado do CBH-PP ressaltou que os representantes do Estado de São Paulo atuam de uma forma intensa e articulada nas várias instâncias do CEIVAP no sentido de garantir o aporte de recursos financeiros para os projetos e os programas desenvolvidos no estado. Recentemente, o Município de Muriaé (MG) obteve a destinação de um aporte financeiro da ordem de R\$ 5 milhões do CEIVAP para a construção de uma barragem de contenção de cheias, que poderia ser utilizada futuramente para a geração de energia hidroelétrica. Porém, como existe a dependência de complementação dos recursos por parte do governo estadual de Minas Gerais, o projeto não foi executado, levando a representação paulista a pleitear os recursos, com o objetivo de aplicá-los na implementação de obras de infraestrutura.

Tanto o CNRH quanto os CERHs foram muito pouco citados pelos entrevistados. O entrevistado do CBH-Piabanha considera que a crise evidenciou a necessidade urgente de se promover uma alteração na representação e na composição do Plenário do CNRH. O conselho conta atualmente com mais de 50% de seus representantes vinculados ao governo federal, o que não garante o equilíbrio necessário para a tomada de decisões. No âmbito do CERHI-RJ, por sua vez, os CBHs se articularam para reivindicar a alteração do Regimento Interno, garantindo a destinação de um número maior de vagas para os seus representantes no triênio 2017-2020.

O entrevistado do CBH-Piabanha também ressaltou que os CBHs contam atualmente com um total de dez vagas no Plenário do conselho (cinco titulares e cinco suplentes), o que garante a representação das nove regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro e do CEIVAP, um CBH federal cuja área de atuação abrange mais de 50% do território estadual e que desempenha um papel importante na questão do abastecimento de água da RMRJ. O entrevistado do CBH-RDR, por sua vez, ressaltou que a relação entre o CEIVAP e os CBHs estaduais é realizada, em grande medida, pela AGEVAP. Contudo, essa articulação deveria ser promovida prioritariamente pelo CERHI-RJ, que constitui-se na instância própria de coordenação do SEGRHI-RJ e conta com uma amplitude de representação muito mais expressiva do que a AGEVAP.

A Agência Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), criada em 20 de junho de 2002, é uma associação de direito privado, com personalidade jurídica e de fins não econômicos, cujos associados compõem a sua Assembléia Geral. Em conformidade com a Lei Federal n.º 10.881, de 09 de junho de 2004, que dispõe sobre os contratos de gestão entre a ANA e as entidades delegatárias

das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União, a AGEVAP exerce as funções de Secretaria-Executiva e de Agência de Bacia do CEIVAP. Por meio de contratos de gestão firmados com os órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e aprovados pelos respectivos CERHs, a AGEVAP tornou-se a entidade delegatária das funções de Secretaria-Executiva e de Agência de Bacia do CBH-Guandu e de seis comitês afluentes (dois mineiros e quatro fluminenses).

Vários entrevistados (ANA, CBH-BPSI, CBH-MPS, CBH-Piabanha, CBH-PM, CBH-PP, CBH-RDR, CEIVAP, GTAOH e ONS) ressaltaram o suporte técnico e financeiro oferecido pela AGEVAP ao CEIVAP e aos comitês afluentes, desde a sua criação, para a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos pela PNRH, bem como a atuação da agência durante a crise de 2014-2015, por meio da liberação de recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, com o intuito de financiar as obras de adequação das captações dos municípios fluminenses e paulistas que captam água no Rio Paraíba do Sul.

Os atores vinculados à rede técnica de infraestrutura

A superfície de regulação representada pela rede técnica de infraestrutura circunscreve as escalas nas quais atuam os agentes responsáveis pela operação dos serviços de abastecimento de água na RMRJ. Uma das principais decorrências da transposição do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu refere-se ao condicionamento da escala de gestão das águas pelas competências atribuídas à CEDAE e à *Light* (PIRES DO RIO, 2006): a afluência da água é predominantemente controlada pela companhia de eletricidade, ao passo que a gestão foi colocada quase que exclusivamente a cargo das duas companhias. A CEDAE, pela importância que exerce no controle dos sistemas técnicos de abastecimento de água da RMRJ, será tratada à parte, na seção seguinte.

O Sistema Acari-Guandu-Lajes encontra-se integrado ao Complexo Hidroelétrico de Ribeirão das Lajes, por meio do qual são desviadas e conduzidas as vazões que alimentam a Calha da CEDAE e a ETA Guandu. Esse complexo, por sua vez, opera de forma integrada ao Complexo Hidroelétrico de Paraíba do Sul-Lajes, composto pelas UHEs e pelos reservatórios de regularização das águas do Rio Paraíba do Sul localizados nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. A operação está a cargo de um conjunto de concessionárias do setor de energia elétrica (*Light*, CESP e FURNAS), sob a coordenação e o controle do Operador Nacional do Setor Elétrico

(ONS), que exerce essas atribuições sobre as instalações de geração e de transmissão de energia elétrica que integram o Sistema Interligado Nacional (SIN). A fiscalização e a regulação do ONS estão a cargo da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

O entrevistado do ONS ressaltou que o órgão tem a atribuição de operação dos reservatórios destinados à geração de energia hidroelétrica integrantes do SIN, realizada de acordo com as condições estabelecidas pelos órgãos reguladores, especialmente a ANA. O ONS apresenta uma forte interação, direta ou indireta, com os setores usuários de recursos hídricos (abastecimento humano, indústria, transporte hidroviário, etc.) e, no caso do SINGREH, a articulação se dá quase que exclusivamente através da relação com a ANA. Não é possível para o ONS participar em todas as frentes de atuação do SINGREH, especialmente os CBHs. Não haveria recursos humanos suficientes para garantir essa representação, já que o órgão é o responsável pela operação de todas as unidades de geração e de transmissão de energia elétrica que integram o SIN.

Além disso, ressaltou o mesmo entrevistado, não caberia ao ONS “tomar partido” como um membro votante em deliberações referentes à destinação de vazões para o atendimento das demandas dos vários usos da água no âmbito dos CBHs, devendo preservar a sua condição de um órgão essencialmente técnico. O ONS teria previsto com uma antecedência significativa a possibilidade de ocorrência de problemas decorrentes do prolongamento da situação de estiagem que resultou na crise de 2001-2003 e na crise de 2014-2015 na BHRPS, tendo alertado à ANA desde o final do mês de janeiro de 2014 quanto à gravidade da situação. A atuação do ONS comporta, portanto, uma dimensão de planejamento, expressa em médio e em longo prazos, e uma dimensão de gestão, expressa em curto e em curtíssimo prazos.

O entrevistado da *Light* Energia, um das cinco empresas que compõem o Grupo *Light*, ressaltou que as empresas concessionárias da operação das usinas hidroelétricas não despacham, mas são, fundamentalmente, cumpridoras das ordens provenientes do órgão de coordenação e de controle da operação do setor de energia elétrica. As ações e as medidas a serem implementadas em uma situação de escassez hídrica como a de 2014-2015 são definidas, portanto, pelo ONS. O entrevistado considera que este seja um elemento facilitador para o governo federal, que pode centralizar as decisões da gestão do uso da água para a geração de energia hidroelétrica em um único órgão. Essa centralização é possível graças à integração existente entre os sistemas de transmissão que compõem o sistema elétrico em todo o território nacional por meio do SIN.

3.1.2 – A atuação da CEDAE na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A CEDAE, oficialmente constituída em 01.º de agosto de 1975³⁰, é uma sociedade anônima de economia mista domiciliada no Brasil, sediada no Município do Rio de Janeiro e vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA), conforme o estabelecido no Decreto Estadual n.º 45.896, de 27 de janeiro de 2017. O acionista majoritário é o Estado do Rio de Janeiro, que detinha em 2016 a parcela de 99,9996% do total de ações da companhia. Neste mesmo ano havia um total de 693 acionistas minoritários, que detinham 0,0004% das ações da CEDAE. A empresa obteve um lucro líquido da ordem de R\$ 379,227 milhões em 2016 (CEDAE, 2017).

A empresa opera um total de 75 unidades de tratamento de água, 20 unidades de tratamento de esgotos domésticos e cerca de 14 mil km de redes de água, incluindo a maior ETA do mundo (ETA Guandu), com uma capacidade máxima de produção contínua de água de 45 m³/s. A companhia também presta o serviço de fornecimento de água de reúso, produzida na ETE Alegria e na ETE Penha. Atendia, em 2016, a 64 municípios do Estado do Rio de Janeiro com as operações de abastecimento de água e a 32 municípios com as operações de esgotamento sanitário, incluindo as concessões em nove de seus 15 municípios mais populosos (CEDAE, 2017). A Tabela 23 apresenta alguns dados selecionados sobre o abastecimento de água nos municípios da RMRJ.

A quase totalidade dos 12 milhões de habitantes da RMRJ depende da CEDAE para o seu abastecimento de água, tanto na área de influência do Sistema Integrado Acari-Guandu-Lajes (porção oeste) quanto na área de influência do Sistema Imunana-Laranjal (porção leste). A companhia é a responsável pela produção de água tratada para 20 dos 21 dos municípios da RMRJ, com a participação pontual da iniciativa privada em alguns municípios, especialmente nos serviços de distribuição de água e de esgoto. Os números traduzem o protagonismo da companhia, pois “é a CEDAE quem define,

³⁰ A origem da CEDAE remonta ao período anterior à fusão dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro. O antigo Estado da Guanabara dispunha de duas companhias responsáveis pela operação dos serviços de saneamento: a Companhia Estadual de Águas da Guanabara (CEDAG), criada em 10 de outubro de 1965, responsável pelos serviços de abastecimento de água, e a Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG), criada em 29 de dezembro de 1972, responsável pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos domésticos. O Estado do Rio de Janeiro, por sua vez, contava com a Companhia de Saneamento do Estado do Rio de Janeiro (SANERJ), criada em 06 de abril de 1972, responsável pelos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos domésticos. Os estados da Guanabara e do Rio de Janeiro foram fundidos em 15 de março de 1975, dando origem ao atual Estado do Rio de Janeiro, conforme a determinação da Lei Complementar Federal n.º 20, de 01.º de julho de 1974. A fusão dos dois estados foi seguida pela criação de uma companhia de saneamento unificada, a Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro, a CEDAE, por meio do Decreto-Lei Estadual n.º 39, de 24 de março de 1975, resultante da fusão da CEDAG, da ESAG e da SANERJ.

em grande parte, os sentidos dos fluxos de água na metrópole” (COSTA, 2013, p. 138).

Tabela 23 – Dados selecionados de abastecimento de água dos municípios da RMRJ (2015)

Municípios	População atendida (hab.)	Índice de atendimento (%)	Extensão da rede de água (km)	Volume de água tratada importado (1.000 m ³ /ano)	Volume de água tratada exportado (1.000 m ³ /ano)	Número total de ligações de água
Belford Roxo	386.256	80,3	555,48	0	0	93.805
Cachoeiras de Macacu	48.997	87,0	328,76	0	9.513,00	16.841
Duque de Caxias	761.287	86,2	1.277,92	0	0	164.692
Guapimirim	38.640	68,4	108,75	0	0	9.063
Itaboraí	184.237	80,4	379,00	0	0	50.077
Itaguaí	106.031	89,0	553,05	0	0	26.815
Japeri	73.860	74,0	154,30	0	0	20.655
Magé	185.319	78,9	269,00	0	0	36.570
Maricá	85.402	58,3	90,00	0	0	24.566
Mesquita	165.729	97,0	412,02	0	0	47.835
Nilópolis	157.972	99,8	241,13	0	0	39.341
Niterói	496.696	100,0	1.305,70	56.113,60	0	107.991
Nova Iguaçu	755.840	93,6	737,85	0	0	182.396
Paracambi	36.449	73,6	93,30	0	0	10.636
Queimados	122.314	85,2	374,09	0	0	34.427
Rio Bonito	49.866	86,5	41,00	0	0	13.557
Rio de Janeiro	6.366.564	98,3	10.352,52	0	0	326.871,00
São Gonçalo	876.861	84,5	1.583,00	0	56.446,00	194.302
São João de Meriti	430.218	93,4	542,02	0	0	86.458
Seropédica	58.683	70,8	288,9	0	0	14.614
Tanguá	21.964	67,7	17,00	0	0	4.749

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Municípios (2015). Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 15 set. 2016. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

A análise da Tabela 23 demonstra a necessidade de investimentos adicionais para a universalização dos serviços de abastecimento de água nos municípios da RMRJ. No Leste Metropolitano, por exemplo, vários municípios ainda apresentam índices de atendimento inferiores a 70%, tais como Guapimirim (68,4%), Maricá (58,3%) e Tanguá (67,7%). Os elevados índices de atendimento de alguns municípios da porção oeste da RMRJ, tais como Mesquita (97,0%), Nilópolis (99,8%), Rio de Janeiro (98,3%) e São João de Meriti (93,4%), não implica, necessariamente, no fornecimento de água em condições adequadas. Alguns municípios que comportam expressivos contingentes populacionais ainda apresentam índices de atendimento relativamente insatisfatórios, tais como Belford Roxo (80,3%), Duque de Caxias (86,2%) e São Gonçalo (84,5%). Os dados referentes à extensão da rede de água e de número total de ligações de água também expressam as desigualdades de acesso e cobertura desses serviços. O Município de Niterói é o único na RMRJ a importar água tratada, ao passo que Cachoeiras de Macacu e São Gonçalo são os únicos exportadores.

A população da Zona Oeste do Rio de Janeiro e da Baixada Fluminense está geograficamente situada nas proximidades do principal manancial de abastecimento de água da RMRJ, o Rio Guandu. Entretanto, essa população não se beneficia dessa

situação, uma vez que inúmeros bairros dessas regiões sofrem com uma escassez crônica de oferta e de acesso aos serviços de abastecimento de água, conforme apontam vários trabalhos acadêmicos e o entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não!. Por outro lado, os bairros situados nas zonas Norte, Centro e Sul do Município do Rio de Janeiro, ainda que sejam considerados como de “fim de linha” pela CEDAE, por estarem situados geograficamente distantes da ETA Guandu, onde se produz a água tratada que abastece a maior parte da RMRJ, não sofrem com o mesmo problema.

Admitindo-se a situação de dependência econômica da Baixada Fluminense em relação ao Município do Rio de Janeiro, expressa no seu papel de fornecedora de mão-de-obra barata para a capital, uma vez que a fraqueza da economia local obriga uma grande parte de seus moradores a realizarem longos deslocamentos diários em função do trabalho, é possível concluir que “tanto a distribuição dos serviços que envolvem o saneamento básico, quanto as obras de infraestrutura em uma cidade, podem sinalizar (e fomentar) diferenciação social e de classe” (COSTA, 2013, p. 134).

Os investimentos foram historicamente fortemente concentrados no Município do Rio de Janeiro, que respondeu por 77,5% da formação da receita operacional bruta da CEDAE em 2016 (R\$ 4.726,633 milhões). O Contrato de Programa do município foi assinado em 2007 e prevê a prestação de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por um período de 50 anos, prorrogáveis por mais 50 anos. As diferenças de investimentos explicam-se, em parte, pela intensidade capital exigida pelos investimentos, pois muitos municípios não dispõem de recursos financeiros para a implantação dos serviços. Porém, o quadro de escassez de recursos não é suficiente para explicar as desigualdades encontradas, que retrata, na realidade, os padrões de investimentos e de valorização de determinadas áreas em detrimento de outras, muitas vezes sob o direcionamento do Estado (PIRES DO RIO e SALES, 2004).

O entrevistado da CEDAE ressaltou que, apesar de os municípios deterem a titularidade dos serviços de saneamento no Brasil, somente alguns poucos municípios de maior porte, caracterizados por um forte adensamento populacional, além das companhias estaduais, dispõem de um corpo técnico qualificado e de recursos financeiros suficientes para a elaboração de planos, de programas e de projetos para orientar os investimentos em saneamento. Os municípios de pequeno porte, que são a maioria, não conseguem garantir a manutenção da prestação dos serviços de saneamento através da cobrança de tarifas sobre os serviços públicos prestados aos usuários, que, por sua vez, são em número reduzido e, não raramente, carentes em termos

socioeconômicos. O equilíbrio do sistema é realizado através do subsídio cruzado de municípios deficitários pelas metrópoles e cidades de grande e médio portes.

O entrevistado também ressaltou que as companhias estaduais trabalham com um sistema de tarifas médias, o que garante a continuidade da oferta dos serviços de saneamento em municípios de diferentes portes demográficos e econômicos. Quando se cogita a privatização dos serviços, os municípios mais visados pela iniciativa privada são justamente aqueles que apresentam uma viabilidade econômica comprovada. A situação do fornecimento de água é bastante confortável, restando apenas problemas pontuais que estão sendo equacionados com a execução de projetos que contam com recursos financeiros da ordem de R\$ 3,5 bilhões para a sua implementação, especialmente na Baixada Fluminense e na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro.

Vários trabalhos têm apontado a persistência histórica dos problemas estruturais decorrentes da precariedade, da parcialidade e da desigualdade do acesso e da cobertura dos serviços de abastecimento de água no território da RMRJ (BRITTO, 2010 e 2015; BRITTO, FORMIGA-JOHNSON e CARNEIRO, 2016; BRITTO e PORTO, 2000; BRITTO, QUINTSLR e MAIELLO, 2015; MARQUES, 1996; PORTO, 2001; QUINTSLR, 2017; QUINTSLR, MAIELLO e BRITTO, 2015), em várias sub-regiões:

- Baixada Fluminense, incluindo os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados e São João de Meriti, localizados na área de influência do Sistema Guandu: elevado número de domicílios sem ligação à rede água; precariedade e baixíssima disponibilidade de reservatórios para armazenar a água tratada; utilização de reservatórios particulares em prédios residenciais e comerciais (cisternas); ausência e/ou precariedade da rede de distribuição de água em determinadas regiões; e irregularidade do fornecimento de água em vários bairros, que são abastecidos por meio de manobras, segundo as quais os moradores recebem água apenas três ou quatro dias por semana;

- Leste Metropolitano, localizado na área de influência do Sistema Imunana-Laranjal, em duas situações distintas: i. os municípios de Itaboraí e São Gonçalo, cujos serviços de abastecimento de água são operados pela CEDAE, e cuja população, apesar da grande concentração e de residir em áreas situadas mais próximas dos mananciais de água, não se beneficia dessa situação; e ii. o Município de Niterói, cujo serviço de distribuição é operado pela empresa privada Águas de Niterói, a partir da água fornecida pela CEDAE, onde a vazão total já não atende com qualidade a toda a população, sendo

observadas manobras de água em vários bairros, com intermitência prolongada, além de diminuição da oferta em época de estiagem e nas redes situadas em final de linha; e

- Atendimento exclusivo das atividades industriais: em duas áreas atendidas pelo Sistema Guandu existem infraestruturas hídricas construídas para o atendimento da demanda industrial, onde residem populações em condições precárias de moradia e sem acesso aos serviços de água. Essas áreas são: i. o Segundo Distrito do Município de Duque de Caxias (Campos Elíseos), onde foi instalada a Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), da Petrobras, que capta água no Rio Guandu, próximo à ETA Guandu, responsável pelo suprimento de 48% das necessidades da REDUC (1.246 m³/h) e de 85% das necessidades das indústrias do pólo gás-químico (850 m³/h) (LEMES, 2007); e ii. o Distrito Industrial de Queimados que, através do Reservatório da Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro (CODIN), recebe uma vazão de 200 L/s proveniente do Ribeirão das Lajes, em uma região onde o abastecimento da CEDAE é extremamente irregular e uma parte importante da população é obrigada a recorrer a poços e a minas de água, muitas vezes sem uma qualidade adequada.

As deficiências estruturais dos serviços de abastecimento de água evidenciam que não houve uma “crise hídrica” propriamente dita na RMRJ, pois “a imagem do Rio Macacu cheio de água não mente: a temida crise hídrica em São Paulo e na capital fluminense não deve atravessar a Ponte Rio-Niterói”³¹. Os problemas de falta de água que assolam a região de São Gonçalo, segundo a CEDAE e o Instituto Baía de Guanabara (IBG), uma associação privada sem vínculo com a estatal, são as perdas por vazamento no sistema e a falta de investimentos na construção de represas. Segundo o IBG, 50% da água distribuída pela CEDAE se perdem antes de chegar às residências.

A CEDAE, por sua vez, sustenta que o índice de perdas era de 30,8%, e que apenas 7% da água são perdidos em vazamentos. Outros 20,8% seriam decorrentes de furtos por “gatos” ou de hidrômetros defeituosos. O entrevistado da CEDAE ressaltou que a redução de perdas físicas é um investimento constante da companhia, já que a própria substituição de adutoras e de redes de distribuição contribui para isso. Contudo, o entrevistado considera que a produção de dados de perdas de água no Brasil é bastante frágil, pois poucas prefeituras municipais e/ou concessionárias de saneamento (excetuando-se as estaduais) possuem equipes qualificadas, que envolvam todas as

³¹ *O Globo*, 09 de fevereiro de 2015: “Sem crise hídrica, é a rede da CEDAE que preocupa em São Gonçalo e região”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/sem-crise-hidrica-a-rede-da-cedae-que-preocupa-em-sao-goncalo-regiao-15284991>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

respectivas áreas operacionais e administrativas, para executar essa tarefa.

Os dados brasileiros, segundo o entrevistado, não são comparáveis com os dados de outros países, devido a problemas conceituais (não especificação das perdas por furto de água ou por inadimplência do faturamento) e à desconsideração de aspectos como o nível de universalização dos serviços, a renda *per capita*, os indicadores de desenvolvimento, a obediência às normas de uso e ocupação do solo, etc. Além disso, incorre-se freqüentemente no erro de comparar a situação brasileira apenas com os melhores resultados obtidos pelos países desenvolvidos e pelos blocos econômicos, ou seja, tomam-se por base os dados excepcionais, e não os dados médios. Finalmente, os dados de perdas do setor de saneamento também não são comparáveis com os dados do setor industrial, já que neste último a possibilidade de controle e de monitoramento é muito maior, pois toda a tubulação é aparente e intramuros (interna ao estabelecimento).

Os impactos da escassez hídrica foram bem mais pronunciados na RMSP, em comparação com a metrópole carioca. Segundo vários entrevistados (CEDAE, GTAOH, INEA, *Light* e ONS), o abastecimento foi mantido em patamares suficientes ao atendimento das demandas básicas da população durante todo o período de crise. Contudo, algumas matérias jornalísticas publicadas na época, relataram a ocorrência de problemas de abastecimento durante a crise. Os moradores da Baixada Fluminense estavam optando pela utilização de cisternas para contornar os transtornos causados pela frequente falta de água na região, agravada pela crise³².

A CEDAE reconheceu que em algumas regiões da Baixada Fluminense o abastecimento é “intermitente”, realizado apenas alguns dias da semana, mas negava a prática de racionamento de água³³. A intermitência do abastecimento seria devido à existência de redes muito antigas ou simplesmente à sua inexistência. O problema agrava-se no verão, com o aumento do consumo decorrente das altas temperaturas. No Leste Metropolitano, por sua vez, os moradores de Guapimirim reclamavam da falta de água no município. Os reservatórios utilizados pela concessionária Águas da Serra, empresa privada responsável pelos serviços de abastecimento de água, estariam “quase secos”, obrigando a Prefeitura a adotar um esquema de rodízio para o abastecimento.

³² *UOL*, 14 de novembro de 2014: “Moradores usam cisternas contra falta de água na Baixada Fluminense”. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/11/14/moradores-usam-cisternas-contra-falta-de-agua-na-baixada-fluminense.htm>>. Acesso em 30 jul. 2017.

³³ *GI*, 23 de outubro de 2015: “Moradores reclamam de falta d’água em Guapimirim, no RJ”. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2015/10/moradores-reclamam-de-falta-dagua-em-guapimirim-no-rj.html>>. Acesso em 30 jul. 2017.

A reafirmação do risco difuso da escassez de água, como um dos aspectos centrais da construção social da crise hídrica, “acaba por lançar uma cortina de fumaça sobre as desigualdades estruturais no acesso a tal recurso, posto que existe uma coincidência entre as áreas de moradia de populações marginalizadas socialmente e os piores índices de atendimento pelo serviço público de abastecimento” (QUINTSLR, 2017, p. 14-15). O entrevistado do CBH-Piabanha considera que a crise está diretamente relacionada à incompetência estrutural dos órgãos públicos do Estado do Rio de Janeiro no que se refere à gestão das águas, além de o governo estadual não ter tomado nenhuma providência para alertar a população a respeito da gravidade da crise.

O entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não! considera que Região Sudeste não passou por uma “crise hídrica” em 2014-2015, mas sim por um “colapso hídrico”, que seria uma consequência direta da falta de planejamento e de investimentos na reservação e na distribuição de água e no tratamento de esgotos domésticos, especialmente em regiões como a Baixada Fluminense. Esse quadro traduziria a omissão e a falta de vontade política do poder público em implementar as ações e as medidas necessárias para garantir o abastecimento de água em situações de escassez, já que os estudos realizados e as tecnologias desenvolvidas nos últimos anos apontam para a ciclicidade de ocorrência de eventos extremos de seca. Além disso, não tem havido um investimento adequado no cuidado e na proteção dos recursos hídricos. O Estado do Rio de Janeiro é “repleto de bacias hidrográficas” e, em tese, não deveria haver problemas de abastecimento de água. O problema da poluição dos rios por esgotos domésticos também é bastante grave, resultando na impossibilidade de utilização de vários deles como mananciais em uma conjuntura de escassez hídrica.

No documento intitulado *Relatório de Administração e Demonstrações Financeiras 2016*, a CEDAE informa que deu início, em 2016, à realização de um conjunto de licitações para a contratação de obras componentes de um programa de aumento da oferta de água no estado, com foco nos municípios da Baixada Fluminense, totalizando investimentos da ordem de R\$ 3,4 bilhões. Desse montante, um total de R\$ 3,1 bilhões corresponde a recursos financeiros obtidos juntos à Caixa Econômica Federal (CEF) por meio de uma operação de crédito, devendo ser pagos com recursos da própria companhia (CEDAE, 2017). A Tabela 24 apresenta os investimentos em infraestrutura de saneamento realizados pela CEDAE com recursos financeiros dos governos estadual e federal nas regiões do Estado do Rio de Janeiro entre 2014 e 2016.

Tabela 24 – Investimentos em infraestrutura de saneamento realizados pela CEDAE, por região do Estado do Rio de Janeiro, com recursos financeiros dos governos estadual e federal (2014-2016)						
Regiões	Anos					
	2014		2015		2016	
	R\$ mil	%	R\$ mil	%	R\$ mil	%
Região Metropolitana	1.712.140	74,4	935.970	23,8	610.810	16,1
Baixada Fluminense	297.600	12,9	2.763.970	70,4	3.058.400	80,4
Leste Fluminense	133.120	5,8	102.790	2,6	38.910	1,0
Interior	123.970	5,4	105.480	2,7	103.010	2,7
Projetos	34.600	1,5	18.980	0,5	0,0	0,0
Total	2.301.430	100,0	3.927.190	100,0	3.801.930	100,0

Fonte: Relatório da Administração e Demonstrações Financeiras da CEDAE (2014-2016).

Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Os recursos financeiros estão sendo investidos na ampliação e na modernização dos sistemas de captação, de adução, de tratamento, de reservação e de distribuição de água dos municípios da região e na construção de uma nova ETA. As obras incluem a implantação de reservatórios com uma capacidade de armazenamento de 161 milhões de litros de água e de 800 km de troncos alimentadores e de redes de distribuição, além de milhares de novas ligações prediais, abrangendo os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Queimados, Nova Iguaçu, Mesquita, Nilópolis e São João de Meriti. Além disso, estão sendo realizadas as obras de renovação e de modernização de cerca de 600 km de redes de abastecimento de água em toda a RMRJ, com o objetivo de combater os vazamentos e as obstruções e, conseqüentemente, reduzir os índices de perdas. A principal obra é a ETA Novo Guandu, a ser implantada nas proximidades da ETA Guandu e com uma capacidade inicial de produção de água de 12 m³/s.

O entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não! considera que o esgotamento sanitário continua sendo o “calcanhar de Aquiles da CEDAE”. Houve uma primeira tentativa frustrada de privatização em 1996, a partir de quando teve início um processo de inviabilização da companhia “por dentro”, com o aumento das terceirizações e dos cargos comissionados. Foram feitas grandes obras desde então, especialmente ETEs, no âmbito do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Porém, houve uma decisão política da companhia em não investir na universalização dos serviços de coleta de esgoto. O Município de São Gonçalo (RJ), por exemplo, conta com grandes ETEs e redes-tronco principais, mas não universalizou a implantação de ligações intra-domiciliares. Até meados de 2016 estavam sendo implementadas algumas obras para concluir as interligações entre os domicílios e as redes coletoras, mas foram paralisadas devido à agudização da crise econômico-financeira do Estado do Rio de Janeiro.

O modelo de gestão dos serviços de saneamento básico preconizado atualmente

pela CEDAE na metrópole do Rio de Janeiro é muito semelhante ao estabelecido na segunda metade da década de 1970, quando a empresa foi constituída, nos marcos da fusão entre os antigos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro (BRITTO, 2015). Mais recentemente, os debates sobre a possibilidade de privatização da CEDAE, em meio à grave crise econômica vivida pelo Estado do Rio de Janeiro, voltaram a ocupar o noticiário³⁴. O entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não! considera que a prestação dos serviços de saneamento básico deve permanecer sob o controle do Estado em função de seu caráter de “monopólio natural”. A água é diferente, por exemplo, de setores como a telefonia, nos quais é possível que várias empresas disponham de redes que cortam os mesmos locais e abasteçam os mesmos consumidores, de acordo com a sua preferência. No setor de saneamento, pelo contrário, a empresa que detém a titularidade da prestação dos serviços, seja pública ou privada, detém também o poder de determinar o preço a ser pago pela água e a quem ela será entregue.

O mesmo entrevistado considera que a lógica de mercado determina que a entrega de água e a realização de investimentos privilegie os locais em que vislumbra a possibilidade de obtenção de lucro por meio da aplicação das tarifas. A empresa pública, pelo contrário, tem o compromisso de entregar a água a todos os usuários, independentemente de sua capacidade de pagar ou não pelo serviço. A CEDAE faz isso, ainda que nem sempre com a plenitude desejada. Em geral, costuma haver uma aparente melhoria na prestação dos serviços em um primeiro momento que se segue à privatização. A tendência histórica, porém, é que esses ganhos se percam com o passar do tempo. Vários casos de privatização e de concessão de serviços de abastecimento e saneamento no Brasil e no mundo não têm se mostrado exitosos.

O Município de Niterói (RJ) seria um caso exemplar. A concessionária privada (Águas de Niterói) realiza apenas a distribuição de água. A produção de água é realizada pela CEDAE na ETA Laranjal, que trata as águas em um manancial localizado no Município de Cachoeiras de Macacu. Segundo o entrevistado do coletivo, a empresa, depois de quase 20 anos de operação no município, não conseguiu universalizar a coleta de esgotos domésticos. Todos os rios que cortam o centro da cidade funcionam como

³⁴ A ALERJ aprovou a privatização da CEDAE em uma votação plenária realizada no dia 20 de fevereiro de 2017, sob fortes protestos de funcionários da companhia. O processo foi suspenso em 29 de setembro de 2017 por uma decisão, em caráter liminar, da juíza Maria Gabriela Nuti, da 57.ª Vara do Trabalho do Tribunal Regional do Trabalho da 1.ª Região. A decisão atendeu a uma ação ajuizada pelo Sindicato dos Trabalhadores nas Empresas de Saneamento Básico e Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SINTSAMA). A entidade alegava que o processo feria o Artigo 68 do Parágrafo 4.º da Constituição do Estado do Rio de Janeiro, segundo o qual o governo estadual estaria obrigado a ofertar aos empregados, em igualdade de condições, a assunção da empresa sob a forma de cooperativas, antes de considerar a privatização.

valões de esgoto. A empresa concentrou os seus investimentos na ampliação e na substituição de redes na Região Oceânica, onde está a maior parte da população de alta renda. A região leste, onde estão localizados os bairros Fonseca e Barreto, por exemplo, contam com redes de água e de esgoto construídas nas décadas de 1960 e de 1970 pelo poder público. A empresa afirma ter universalizado o abastecimento de água nas favelas de Niterói, o que seria uma realidade apenas até uma determinada cota altimétrica.

As atribuições de regulação e de fiscalização dos serviços prestados pela CEDAE aos municípios com os quais mantém convênios e contratos de programas foram colocadas sob a responsabilidade da Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA), de maneira espontânea e acordada com o governo estadual por meio da assinatura de um convênio e da publicação do Decreto Estadual n.º 45.344, de 17 de agosto de 2015. Contudo, o entrevistado da CEDAE ressaltou que a agência é a responsável pela regulação da companhia apenas no que tange à determinação das tarifas e ao cumprimento de contratos. A regulação do setor ambiental e a gestão dos recursos hídricos superficiais de domínio estadual e das águas subterrâneas são realizadas pelo INEA, ao passo que a gestão dos recursos hídricos superficiais de domínio federal é realizada pela ANA. Por isso mesmo, a agência teve um papel de pouco destaque durante a crise de 2014-2015.

O Relatório Final da Comissão Parlamentar de Inquérito da Assembléia Legislativa do Rio de Janeiro (ALERJ) sobre a crise hídrica, criada pela Resolução Plenária n.º 01, de 06 de fevereiro de 2015 e instalada em 12 de março de 2015, destacou que havia vários municípios cujos serviços foram delegados à iniciativa privada, mas que ainda não instituíram uma agência municipal reguladora e nem dispunham de um convênio firmado com a AGENERSA para a regulação. Além disso, apontou que a ausência de um marco regulatório estadual do setor de saneamento constitui-se em uma falha que contribui para a inconsistência e a desarticulação entre as políticas estadual e municipais, resultando na dificuldade de estabelecimento de metas de universalização. Por fim, a CPI constatou a inexistência de órgãos definidos no âmbito do Poder Executivo que se dediquem melhor às áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, ficando essa função, em geral, restrita à CEDAE, que não atua em todo o estado e, na maioria dos municípios, possui uma atuação mais forte no subsetor de abastecimento de água do que no subsetor de esgotamento sanitário.

O entrevistado do ONS ressaltou que a dificuldade de implantação de novos reservatórios de regularização na BHRPS poderia ser compensada, em parte, pelo

investimento em soluções alternativas cuja implementação caberia à CEDAE: pelo lado da oferta, a dessalinização da água do mar; pelo lado da demanda, a redução dos índices de perdas físicas nas redes de distribuição e a ampliação do reúso de água. Porém, o mais provável é que essas alternativas não sejam suficientes para garantir o atendimento da demanda hídrica futura dos grandes aglomerados metropolitanos, e, por isso mesmo, é fundamental priorizar o planejamento de longo prazo. Em relação às perdas de água, o entrevistado do Coletivo Água Sim, Lucro Não! ressaltou que a CEDAE tem investido no combate às perdas físicas (rupturas e furto) e às perdas econômicas (ausência de hidrometração). Os índices foram reduzidos significativamente nos últimos anos, graças ao planejamento interno da companhia. Contudo, o Estado do Rio de Janeiro ainda tem um índice de perdas de aproximadamente 31%. Levando-se em conta que a produção de água é de 6 milhões de L/dia, o volume perdido ainda é muito grande.

O entrevistado da FIRJAN também ressaltou a importância de realização de investimentos em fontes alternativas de abastecimento, tais como as estações de dessalinização, considerando que os custos de produção de 1 m³ de água dessalinizada caíram de US\$ 10 há 15 anos para US\$ 0,28 em 2016. Além disso, o entrevistado destacou que a RMRJ conta com um total de 17 ETEs, a maioria utilizando-se de tratamento secundário a partir do sistema de lodos ativados, responsáveis pelo despejo de uma vazão de 11 m³/s de água tratada na Baía de Guanabara. Uma alternativa interessante seria o reúso dessa água para fins industriais. A ETE Alegria, por exemplo, despeja uma vazão de 2,5 m³/s de água tratada na Baía de Guanabara, que poderia ser utilizada para abastecer a Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), cuja demanda é exatamente de 2,5 m³/s e que se localiza a apenas 12 km de distância da estação.

O entrevistado da CEDAE ressaltou que a companhia já atua no reúso de água, disponibilizando a água residual do esgoto tratado na ETE Alegria para a Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), utilizada na lavagem de feiras e de ruas. Existe também a possibilidade de utilização da água residual da ETA Guandu para o abastecimento do COMPERJ ou para os usuários industriais do Canal de São Francisco. Algumas unidades de tratamento de água disponibilizam os seus efluentes para a fabricação de cerâmica no Município de Itaboraí. Na ETE Alegria também se emprega o reúso de lodo residual para a produção de adubo, a produção de energia elétrica a partir dos gases residuais, garantindo a autossuficiência da unidade, além de pesquisas de inovação tecnológica na área de produção de biossólidos e de produção de biodiesel (planta-piloto) através da espuma do esgoto.

3.1.3 – Os atores da gestão das águas da Região Metropolitana de São Paulo

A crise evidenciou que o abastecimento de água da RMRSP projeta-se na escala regional, haja vista a sua forte dependência em relação ao Sistema Cantareira, cuja região produtora de água, as Bacias PCJ, sofreu de maneira mais intensa e prolongada os efeitos da estiagem do verão de 2013-2014. Os atores intervenientes na gestão das águas da RMSP não têm a sua atuação circunscrita aos limites político-administrativos da própria RMSP e do Estado de São Paulo e aos limites naturais da UGRHI Alto Tietê, na qual se localiza a maior parte do território da região metropolitana.

O Quadro 11 apresenta os órgãos e as entidades vinculadas às diferentes superfícies de regulação intervenientes na gestão das águas que abastecem a RMSP: a malha político-administrativa – o Estado de São Paulo, a Região Metropolitana de São Paulo e os seus 39 municípios –; as unidades hidrográficas de rios de dominialidade estadual – as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Tietê e Ribeira de Iguape/Litoral Sul – e de rios de dominialidade federal – as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá –; e as redes técnicas de infraestrutura – o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP, composto por nove subsistemas.

Os atores vinculados à malha político-administrativa

Em relação ao primeiro nível integrante da malha político-administrativa, o **Estado de São Paulo**, são encontradas três secretarias estaduais que abrigam os órgãos e/ou as entidades intervenientes na gestão das águas, com destaque para a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), a qual se vinculam o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (CRH-SP), o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), o Conselho Estadual de Saneamento de São Paulo (CONESAN) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (FEHIDRO). A Secretaria de Estado de Meio e Ambiente (SMA) abriga em sua estrutura o Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo (CONSEMA) e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), ao passo que a Secretaria de Estado de Energia e Mineração (SEM) abriga a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP).

A SSRH, o DAEE, o CRH, o CORHI e o FEHIDRO integram o organograma do

Quadro 11 – Superfícies de regulação e densidade institucional intervenientes na gestão das águas que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015)

Superfície de regulação	Espaço de atuação	Nível territorial ou Domínio hídrico	Instância administrativa principal ou Setor de atuação	Órgãos e entidades vinculados e/ou subordinados		
Malha Político-Administrativa	Estado de São Paulo	Estadual	Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH)	Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)/Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP)/Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (CRH-SP)/Conselho Estadual de Saneamento de São Paulo (CONESAN-SP)/Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (COFEHIDRO-SP)/Fundo Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (FEHIDRO-SP)		
			Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA)	Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo (CONSEMA-SP)/Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)		
	Macrometrópole Paulista	Macrometropolitano	Secretaria de Estado de Energia e Mineração (SEM)	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP)		
			Não institucionalizada	Não se aplica		
	Região Metropolitana de São Paulo	Metropolitano	Secretaria de Estado da Casa Civil (CASA CIVIL)/Subsecretaria de Assuntos Metropolitanos (SDM)	Conselho Estadual das Cidades de São Paulo (CONCIDADES-SP)/Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA)/Câmara de Desenvolvimento Metropolitano (CDM-SP)/Fundo Metropolitano de Financiamento e Investimento (FUMEFI)/Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo (CDRMSP)/Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo/Comitê de Execução dos Planos de Despoluição de Rios da RMSP e de Requalificação Urbana e Social das Marginais do Sistema Tietê-Pinheiros		
			Prefeituras Municipais	Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo (CONISUD)/Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo (CIOESTE)/Consórcio Intermunicipal (dos Municípios) da Bacia do Juqueri/Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê/Consórcio Intermunicipal do Grande ABC		
	Município de Arujá	Municipal	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente		
	Município de Barueri		Secretaria Municipal de Recursos Naturais e Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo/ Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano		
	Município de Biritiba-Mirim		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Turismo		
	Município de Caieiras		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente/Conselho Municipal da Cidade		
	Município de Cajamar		Diretoria de Meio Ambiente (primeiro escalão)	Diretoria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano (primeiro escalão)/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Conselho Municipal da Cidade/Fundo Municipal de Meio Ambiente		
	Município de Carapicuíba		Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de Cotia		Secretaria Municipal do Ambiente	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Meio Ambiente e Agropecuária		
	Município de Diadema		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Companhia de Saneamento de Diadema (SANED)		
	Município de Embu das Artes		Secretaria Municipal do Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente		
	Município de Embu-Guaçu		Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo	Conselho Municipal de Planejamento e Meio Ambiente		
	Município de Ferraz de Vasconcelos		Secretaria Municipal de Agricultura, Verde e Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento		
	Município de Francisco Morato		Coordenadoria Municipal de Meio Ambiente (segundo escalão)	Não se aplica		
	Município de Franco da Rocha		Núcleo de Meio Ambiente e Interesse Social (terceiro escalão)	Conselho Municipal da Cidade		
	Município de Guararema		Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano	Conselho Municipal de Meio Ambiente		
	Município de Guarulhos		Secretaria Municipal do Ambiente	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos (SAAE)		
	Município de Itapevi		Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Conselho Municipal da Cidade		
	Município de Itapetininga		Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Meio Ambiente		
	Município de Itaquaquecetuba		Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de Jandira		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente		
	Município de Juquitiba		Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de Mairiporã		Secretaria Municipal do Meio Ambiente	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de Mauá		Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano/ Conselho Municipal de Meio Ambiente/Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação/Saneamento Básico do Município de Mauá (SAMA)		
	Município de Mogi das Cruzes		Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente	Conselho Mogiano de Meio Ambiente/Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes (SEMAE)		
	Município de Osasco		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Conselho Municipal de Política Urbana e Habitacional		
	Município de Pirapora do Bom Jesus		Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Não se aplica		
	Município de Poá		Secretaria Municipal do Meio Ambiente	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano		
	Município de Ribeirão Pires		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente/Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação/Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação		
	Município de Rio Grande da Serra		Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de Salesópolis		Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Meio Ambiente, Agronegócios e Regularização Fundiária	Diretoria Municipal de Meio Ambiente (segundo escalão)/Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente		
	Município de Santa Isabel		Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário	Secretaria Municipal de Planejamento, Obras, Urbanismo e Habitação/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de Santana de Parnaíba		Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente Sustentável/Conselho Municipal de Política Urbana e Habitacional/Fundo Municipal de Política Urbana e Habitacional		
	Município de Santo André		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental/Fundo Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental/ Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA)		
	Município de São Bernardo do Campo		Secretaria Municipal de Gestão Ambiental	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Ação Regional/Conselho Municipal da Cidade e do Meio Ambiente/Agência Reguladora de Saneamento Básico de São Bernardo do Campo (AR-SBC)		
	Município de São Caetano do Sul		Departamento Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (segundo escalão)	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente/Sistema de Água, Esgoto e Saneamento Ambiental de São Caetano do Sul (SAESA)		
	Município de São Lourenço da Serra		Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente, Transporte e Segurança (primeiro escalão)	Diretoria Municipal de Meio Ambiente (segundo escalão)/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Município de São Paulo		Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento/Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável/Conselho Municipal do Fundo Especial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável/Conselho Municipal de Política Urbana/Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano/Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e Infraestrutura/Fundo Municipal Especial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável		
	Município de Suzano		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação/Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente/Conselho Municipal de Saneamento Ambiental/Comissão Municipal Interinstitucional de Educação Ambiental/Comissão Municipal Intersetorial de Educação Ambiental		
	Município de Taboão da Serra		Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Meio Ambiente	Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente		
	Município de Vargem Grande Paulista		Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Obras Municipais	Departamento Municipal de Meio Ambiente (segundo escalão)/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente		
	Bacia Hidrográfica		Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	Federal	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)	Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)/Agência Nacional de Águas (ANA)/ Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ FEDERAL)/Agência de Água das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência PCJ)/Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ)
			Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba/Capivari/Jundiá (5), Alto Tietê (6) e Ribeira de Iguape/Litoral Sul (11)	Estadual	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH-SP)	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (CRH-SP)/ Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)/Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI-SP)/Fundo Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (FEHIDRO-SP)/Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ)/Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT)/Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul/Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT)/Agência de Água das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência PCJ)
Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba e Jaguari (PJ1)			Estadual	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH-MG)	Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG)/Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)/Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)/Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (CBH-PJ)	
Rede Técnica de Infraestrutura	Área de influência dos sistemas Alto Cotia, Baixo Cotia, Alto Tietê, Guarapiranga, Ribeirão da Estiva, Rio Claro e Rio Grande		Municipal	Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Companhia de Saneamento de Diadema/Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos/Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André/Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes/Saneamento Básico do Município de Mauá	
			Metropolitano	Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP)	
	Área de influência dos sistemas Cantareira (transposição PCJ-Alto Tietê) e São Lourenço (reversão Alto Juquiá-Alto Tietê)		Municipal	Concessionárias do Setor de Geração de Energia Elétrica (reversão Tietê/Pinheiros-Reservatório Billings-UHE Henry Borden)	Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE)	
			Metropolitano-Regional	Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos/Sistema de Água, Esgoto e Saneamento Ambiental de São Caetano do Sul	
Área de influência dos sistemas isolados	Municipal		Concessionárias do Setor de Abastecimento e Saneamento	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP)/Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos/Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André/Sistema de Água, Esgoto e Saneamento Ambiental de São Caetano do Sul/Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes		

Fonte: sítios eletrônicos dos governos estaduais, das prefeituras municipais, dos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos e das concessionárias dos setores de geração de energia elétrica e de serviços de saneamento básico. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Poder Executivo estadual e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH-SP), vinculando-se concomitantemente, portanto, às superfícies de regulação representadas pela malha político-administrativa e pela bacia hidrográfica. Criado por meio da Lei Estadual n.º 2.627, de 20 de janeiro de 1954, o DAEE é o órgão gestor de recursos hídricos do Estado de São Paulo, responsável por executar a Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo e por coordenar o SIGRH-SP. Instituído como uma autarquia, o órgão atua na concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio estadual, na fiscalização do uso de recursos hídricos, no suporte técnico-administrativo aos CBHs estaduais e na análise e no acompanhamento dos projetos do FEHIDRO.

O entrevistado do DAEE ressaltou que o órgão teve uma atuação intensa durante a crise de 2014-2015, especialmente no processo de renovação da outorga de direito de uso de recursos hídricos da SABESP para a exploração do Sistema Cantareira. O entrevistado considera que a negociação desenvolvida em torno da renovação constituiu-se em um elemento fundamental do enfrentamento da crise. O Sistema Cantareira possui reservatórios implantados em rios tanto de domínio federal quanto de domínio estadual, o que exigiu a participação da ANA no processo. Porém, a agência delegou ao DAEE toda a instrução do processo, que teve a participação determinante dos CBHs federal (PCJ-FEDERAL) e estaduais (CBH-PCJ, CBH-PJ e CBH-AT), bem como de suas respectivas agências de bacia (Agência das Bacias PCJ e FABH-AT).

O entrevistado da ANA ressaltou que a participação da agência na gestão da crise se justificava pela dominialidade federal do Rio Piracicaba, que drena o Estado de São Paulo, mas cujas nascentes (Rio Camanducaia e Rio Jaguari) encontram-se no Estado de Minas Gerais. A operação e a gestão dos reservatórios que compõem o sistema estão sob a responsabilidade do Estado de São Paulo, por meio da SABESP, que realizou os investimentos necessários à sua implantação. A ANA teria atuado como uma “moderadora” durante a crise, com o objetivo de garantir o atendimento das demandas tanto da bacia doadora (Bacias PCJ) como da bacia receptora (Alto Tietê).

Para tanto, ressaltou o entrevistado da ANA, a agência atuou conjuntamente com o órgão gestor do Estado de São Paulo (DAEE) durante a crise na definição dos limites de retirada de água dos reservatórios do Sistema Cantareira, editando vários comunicados conjuntos. Isso resultou em uma intensificação da atuação da ANA na área da regulação. Ao contrário do que ocorreu em 2004, quando a ANA delegou ao

DAEE a competência para a concessão da outorga, a conjuntura de crise de 2014-2015 exigiu que a ANA fizesse uma gestão mais direta no processo de renovação.

A governança metropolitana na **Região Metropolitana de São Paulo** teve início na década de 1970 e passou por vários processos de esvaziamento ao longo das décadas de 1990 e de 2000 (MOTTA e MIRANDA, 2013). Na década seguinte tem início um processo de reformulação, com a publicação do Decreto Estadual n.º 56.887, de 30 de março de 2011, que institui o Sistema Estadual de Desenvolvimento Metropolitano e cria a Câmara de Desenvolvimento Metropolitano de São Paulo (CDM-SP). Posteriormente, houve a promulgação da Lei Complementar Estadual n.º 1.139, de 16 de junho de 2011, que reorganiza a RMSP em cinco sub-regiões e cria o Conselho de Desenvolvimento (CDRMSP) e o Conselho Consultivo. O CDRMSP é um órgão de caráter consultivo, normativo e deliberativo, cuja principal atribuição é a de deliberar sobre os planos, os programas, os projetos, os serviços e as obras a serem realizados com recursos financeiros do Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo, criado por meio do Decreto Estadual n.º 59.094, de 16 de abril de 2013.

A reorganização da estrutura institucional de governança metropolitana foi concluída com a publicação do Decreto Estadual n.º 59.327, de 28 de junho de 2013, que extinguiu a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Metropolitano, transferindo as suas competências para a Subsecretaria de Assuntos Metropolitanos, subordinada à Secretaria de Estado da Casa Civil. Destaca-se também nessa estrutura a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA), uma empresa pública estadual criada em 1974, que tem o objetivo de subsidiar o Governo do Estado de São Paulo na elaboração e na implementação de políticas públicas e de projetos integrados de desenvolvimento urbano e regional, oferecendo apoio técnico às unidades regionais institucionalizadas no âmbito da Macrometrópole Paulista, especialmente nos temas da mobilidade urbana, da logística, do saneamento ambiental e da habitação.

Além das estruturas formalmente instituídas no âmbito do governo estadual, outras formas de organização atuam no território da RMSP, tais como os vários consórcios públicos. Destaca-se entre eles o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, uma entidade fundada em 1990, reunindo os municípios da região do ABC paulista para fins de planejamento, de articulação e de definição de ações de caráter regional. É considerado o caso mais paradigmático de consorciamento no Brasil (ABRUCIO, SANO e SYDOW, 2010), com um peso muito importante na agenda federativa por duas razões: por ter sido criado em um ambiente e com objetivos muito complexos e por ter

sido o que mais influenciou a revisão da legislação, expressa na promulgação na Lei dos Consórcios Públicos (Lei Federal n.º 11.107, de 06 de abril de 2005).

O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água ressaltou que os Comitês e os Subcomitês de Bacia Hidrográfica, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e o Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) tiveram um papel coadjuvante durante a crise, inclusive reunindo-se pouquíssimas vezes durante os dois anos da crise. Além disso, o Conselho de Desenvolvimento da RMSP (CDRMSP), que reúne os prefeitos dos 39 municípios que compõem a RMSP e alguns representantes do primeiro escalão do governo estadual, presidido à época pelo Prefeito do Município de São Paulo (Fernando Haddad), simplesmente não tratou da crise hídrica.

O entrevistado considera que o Estado de São Paulo se caracteriza pela falta de integração entre as políticas públicas relacionadas ao saneamento. O DAEE e a SABESP deveriam atuar de uma forma conjunta com as secretarias estaduais de meio ambiente, de habitação, de saúde e de educação. Contudo, a gestão do saneamento está concentrada basicamente na SABESP. A questão do saneamento possui uma vinculação direta com a questão habitacional na RMSP. O entrevistado do CBH-AT ressaltou que a realização de obras de engenharia em fundos de vale, com o objetivo de implantar interceptores de esgotos domésticos, por exemplo, demanda a implementação prévia de um programa de remoção e de reassentamento da população. A geografia do Município de São Paulo se caracteriza por uma intensa ocupação de fundos de vale, com milhões de pessoas residindo nessas áreas, o que, somado à crescente escassez de terrenos disponíveis, torna muito complexa a implementação de programas de reassentamento.

O entrevistado da SABESP, por sua vez, destacou que a falta de integração entre os municípios metropolitanos como um fator que dificulta a universalização e/ou a eficiência de alguns serviços de saneamento. Em alguns municípios importantes da RMSP, como Guarulhos e Mogi das Cruzes, localizados nas cabeceiras do Rio Tietê, a operação dos serviços de esgotos domésticos não é realizada pela SABESP. Não há um planejamento integrado desses serviços. Como esses serviços estão localizados à montante e como ainda possuem índices de tratamento de esgotos sanitários muito baixos (igual a 4% em Guarulhos, por exemplo), muitas ações e medidas implementadas pela SABESP à jusante, em São Paulo, resultam em efeitos muito limitados. O município, enquanto detentor da titularidade da prestação desses serviços, dispõe de autonomia para planejá-los de uma forma que muitas vezes não se coordena no tempo com o planejamento realizado no restante da região metropolitana.

Em relação aos 39 **municípios** que compõem a RMSP, o Quadro 11 demonstra que a maioria deles dispõe de secretarias municipais de meio ambiente e de desenvolvimento urbano (planejamento urbano ou urbanismo), exclusivas ou associadas a temáticas correlatas. Há também um número considerável de conselhos municipais de meio ambiente e de desenvolvimento urbano, bem como alguns municípios que contam com autarquias, departamentos ou serviços municipais com atribuições para atuar na área de saneamento ambiental, entre os quais se incluem Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul.

Em relação ao saneamento, o entrevistado do Coletivo de Luta pela Água ressaltou que as prefeituras municipais tiveram um papel muito pequeno no enfrentamento da crise, que foi tratada pelos seus titulares como um problema da SABESP. Porém, a titularidade da prestação dos serviços de saneamento na RMSP deveria ser compartilhada entre os municípios e a companhia, segundo o entendimento do STF a respeito da questão. Os prefeitos municipais compartilham a responsabilidade sobre essa questão, ainda que os serviços sejam concedidos à companhia estadual. Aliás, é justamente pelo fato de que os municípios realizam a concessão da prestação desses serviços por meio de um contrato de programa, é que deveriam acompanhá-la de perto a sua situação, especialmente em um período de crise.

Outra questão relevante refere-se à articulação entre a gestão do uso do solo e a gestão dos recursos hídricos, que, no caso do RMSP, remete inevitavelmente à discussão sobre a ocupação e a proteção das áreas de mananciais. O entrevistado do CBH-AT ressaltou que o Estado de São Paulo conta com uma legislação específica de proteção de mananciais, criada na década de 1970 e reformulada na década de 1990. Porém, é possível constatar que a tentativa de implementar restrições muito rígidas à ocupação dessas acaba resultando, muitas vezes, no efeito contrário, inclusive em função da falta de opção de moradia. A ocupação das áreas de mananciais ocorre de forma extremamente rápida e intensa, não sendo possível, com os instrumentos de política urbana disponíveis, coibi-la de uma maneira adequada.

A remoção de pessoas assentadas em áreas de mananciais, ressaltou o entrevistado do CBH-AT, requer a garantia da oferta de moradia em uma outra área, por exemplo. Portanto, a gestão dos recursos hídricos nas grandes metrópoles está diretamente relacionada ao equacionamento dos problemas de *déficit* e de precariedade habitacionais. O entrevistado do DAEE ressaltou que a RMSP caracteriza-se por uma forte ocupação das áreas ribeirinhas aos cursos de água que drenam o seu território. São

ocupações, em grande parte dos casos, irregulares e destinadas à moradia de uma população de baixa renda. O fato de serem ocupações irregulares constitui um empecilho legal para a oferta de serviços públicos de saneamento básico.

A questão da proteção das áreas de mananciais esteve no foco da atuação do CBH-AT na década de 2000, com “a formulação de leis específicas para os mananciais Billings e Guarapiranga, com grande participação dos municípios envolvidos, das entidades do governo estadual e da sociedade civil” (MAGLIO, 2006, p. 111). Essas leis contemplam as diretrizes para a gestão integrada do uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos nas sub-bacias desses mananciais, mas, ainda que representem avanços significativos, “o potencial de integração de políticas públicas no contexto regional se defronta muitas vezes com o caráter desigual da capacidade institucional dos municípios e de amadurecimento dos interlocutores ante os problemas comuns” (ALVIM, BRUNA e KATO, 2008, p. 159).

Os municípios da sub-bacia de contribuição do Reservatório Guarapiranga, por exemplo, desencadearam um processo de adequação e de integração de seus planos diretores e das leis de uso e ocupação do solo com a legislação ambiental específica em vigor. Entre 2006 e 2012 todos os municípios revisaram os seus planos tendo como meta essa compatibilização. Da mesma forma, a aprovação da lei específica de proteção da sub-bacia do Reservatório Billings deflagrou, desde 2010, o processo de revisão dos planos diretores de seus municípios. Assim, entre 2011 e 2013, os municípios de Ribeirão Pires, Santo André e São Bernardo do Campo revisaram os seus planos, aprovando-os como leis municipais (ALVIM, KATO e ROSIN, 2015).

Os atores vinculados à bacia hidrográfica

O marco legal de referência da superfície de regulação representada pela bacia hidrográfica é a Lei Estadual n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH). O sistema é o responsável por executar a Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, sendo integrado por um conjunto de órgãos e de entidades que podem ser agrupados em três diferentes instâncias: deliberativa, representada pelo CRH e pelos CBHs; técnica, representada pelo CORHI; e financeira, representada pelo FEHIDRO (ALVIM, BRUNA e KATO, 2008).

A política estadual definiu, em seu Artigo 2.º, a criação dos dois CBHs que atuam na área da RMSP e da Bacia de Contribuição do Sistema Cantareira: o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ). Contudo, conforme ressaltam Jacobi, Cibim e Souza (2015), ainda que tenha havido alguma mobilização social no processo de discussão e de aprovação da política, a lei que a instituiu foi o resultado dos esforços empreendidos por uma parte do corpo técnico do DAEE, da SABESP e da Fundação do Desenvolvimento Administrativo (FUNDAP). Quando a política foi implementada, a BHAT contava com muito pouco acúmulo do processo de elaboração e de aprovação da legislação, uma vez que setores sociais mais amplos não foram mobilizados. As Bacias PCJ apresentavam uma situação bem diferente, pois, antes da aprovação da lei, e paralelamente ao processo de discussão que viria a conformar o SIGRH-SP, houve a formação do Consórcio PCJ, um organismo que impulsionou a organização e a atuação do CBH-PCJ e a criação de instrumentos de gestão de previstos pela política.

A coincidência entre os limites da bacia de drenagem em que atua o CBH-AT e a área da RMSP permitiu que o mesmo ocupasse o vazio institucional deixado pela gestão metropolitana nas décadas de 1990 e 2000, convertendo-se no canal por meio do qual o governo estadual enfrentou os problemas referentes à proteção dos mananciais hídricos e ao disciplinamento ao uso e ocupação do solo nesse período (MAGLIO, 2006). Contudo, em que pesem os avanços resultantes da atuação do comitê desde a sua criação, Fracalanza, Campos e Jacobi (2009, p. 77) apontam que, “dada la complejidad del proceso y las dificultades para consolidarse un parámetro de ciudadanía ambiental, los limites se dan por la prevalencia, em la mayoría de los casos, de lógicas de gestión que tiene el componente técnico como referencial de control del processo”.

Devido à complexidade da área de atuação do CBH-AT para a gestão de recursos hídricos, a mesma encontra-se dividida em cinco sub-bacias, às quais correspondem os seus respectivos subcomitês. A divisão em sub-bacias levou em conta a diversidade geográfica existente, principalmente em termos de recursos naturais e de uso e ocupação do solo. Foram criados cinco Subcomitês, que atuam de forma articulada com a Diretoria do CBH-AT e funcionam como instâncias consultivas sobre assuntos relacionados à sua área de abrangência: Alto Tietê-Cabeceiras (SCBH-ATC), Billings-Tamanduateí (SCBH-BT), Cotia-Guarapiranga (SCBH-CG), Juqueri-Cantareira (SCBH-JC) e Pinheiros-Pirapora (SCBH-PP).

A origem dos Comitês PCJ, conforme apontam Castellano e Barbi (2006), remonta à década de 1960, quando a degradação dos recursos hídricos nas Bacias PCJ gerou uma forte reação da sociedade civil, impulsionada pela mortandade de peixes, causada pelo lançamento de vinhoto nos rios e, mais tarde, de esgotos domésticos e efluentes industriais. Essa mobilização foi intensificada na década de 1970, devido aos impactos do crescimento demográfico e industrial, agravando a poluição dos rios, e do início da operação do Sistema Cantareira. O processo culminou com a fundação do Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ), em 13 de outubro de 1989, uma associação de direito privado sem fins lucrativos, composta por municípios e por empresas com o objetivo de promover a recuperação dos mananciais situados em sua área de abrangência.

Embora a criação do CBH-PCJ tenha sido o resultado de um processo gradual e bastante negociado, a existência prévia de um outro órgão já consolidado para atuar na gestão dos recursos hídricos na região – o Consórcio PCJ – provocou tensões que exigiram a negociação no sentido de definir os papéis a serem exercidos por cada um deles. Nesse sentido, é importante ressaltar que, apesar de ambos os organismos estarem diretamente envolvidos nos debates e nas negociações relativos à gestão dos recursos hídricos nas Bacias PCJ, a sua atuação é diferenciada, pois “ao Comitê cabe um papel mais administrativo, com um poder de decisão relativamente grande, enquanto o consórcio possui maior capacidade para executar programas e projetos – uma vez que possui autonomia financeira, equipe técnica e equipamentos próprios, capacidade de contratação de serviços etc.” (CASTELLANO e BARBI, 2006, p. 53).

Dos nove sistemas produtores de água que atendem a RMSP, sete deles utilizam-se de mananciais localizados dentro dos limites da UGRHI Alto Tietê e, portanto, da área de atuação do CBH-AT. Contudo, os sistemas produtores São Lourenço e Cantareira incluem transposições de água de mananciais localizados em outras bacias. No caso do São Lourenço, o Reservatório de Cachoeira do França, no Rio Juquiá, está localizada fora dos limites da RMSP e da área de atuação do CBH-AT, o que faz com que uma parcela das águas que abastecem a região metropolitana estejam sob a interveniência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RILS), cuja área de atuação corresponde à UGRHI de mesmo nome (11).

O Cantareira confere uma maior complexidade à gestão das águas que abastecem a RMSP, pois, enquanto os reservatórios de diferentes dominialidades que integram o sistema localizam-se em duas UGRHIs do Estado de São Paulo (Alto Tietê e

PCJ), as cabeceiras de seus rios formadores estão localizadas em território mineiro (RIBEIRO, 2011). Essa última área, no alto curso das Bacias PCJ, constitui a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba e Jaguari (UPGRH PJ1) do Estado de Minas Gerais, que corresponde, por sua vez, à área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (CBH-PJ), criado pelo Decreto Estadual n.º 44.433, de 04 de janeiro de 2007. O CBH-PJ integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH-MG).

Essa sub-bacia é de fundamental para o conjunto das Bacias PCJ, pois, a partir de levantamentos sistemáticos de vazão na entrada de água das bacias do Rio Jaguari, ficou evidenciada “a relevância do território mineiro na geração de água bruta e na produção de água tratada do Sistema Cantareira e do sistema de abastecimento da RMSP como um todo” (RODRIGUES e VILLELA, 2015, p. 409). Em decorrência disso, o *Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista* (PDARH-MMP), publicado em 2013 pelo DAEE, incluiu, nos limites da macrometrópole, quatro dos cinco municípios (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo) pertencentes à porção mineira das Bacias PCJ.

As Bacias PCJ, que drenam parcialmente os estados de Minas Gerais e de São Paulo, correspondem à área de atuação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ FEDERAL), criado pelo Decreto da Presidência da República de 20 de maio de 2002, abrangendo um total de 70 municípios (cinco mineiros e 65 paulistas). O processo de criação do comitê federal esteve, desde o início, atrelada à necessidade de integração com o comitê paulista, que se encontrava em atividade há quase 10 anos. A integração ocorreu em 2004, a partir de quando ficaram conhecidos apenas como “Comitês PCJ” (FRACALANZA, EÇA e RAIMUNDO, 2013). O Quadro 12 apresenta a estrutura e a composição do PCJ-FEDERAL.

Finalmente, entre os atores vinculados à bacia hidrográfica, destaca-se a Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência PCJ), que desempenha as funções de Agência de Água (águas da União), de Agência de Bacia (águas estaduais de Minas Gerais e São Paulo) e de Secretaria-Executiva dos Comitês PCJ. Oficialmente inaugurada em 16 de dezembro de 2005, com sede no Município de Piracicaba (SP), a agência possui personalidade jurídica e é a responsável por gerenciar os recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos nos rios de domínio federal e de domínio estadual das Bacias PCJ.

Quadro 12 – Estrutura do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ FEDERAL)

Diretoria	Presidência					
	1.ª Vice-Presidência					
2.ª Vice-Presidência						
3.ª Vice-Presidência						
Secretaria-Executiva						
Segmento/Setor	Esferas/Categorias/Entidades representados	Número de representantes (titulares)				Totais por segmento
		União	Minas Gerais	São Paulo		
Plenário	Poder Público	Órgãos ou entidades da União	3	--	--	20
		Órgãos ou entidades do Governo de São Paulo relacionados ao gerenciamento dos recursos hídricos e à gestão ambiental, escolhidos pelo Plenário do CBH-PCJ	---	---	4	
		Órgãos ou entidades do Governo do Estado de Minas Gerais membros do Plenário do CBH-PJ	---	3	---	
		Prefeituras de Municípios situados na área de atuação do PCJ FEDERAL no território do Estado de São Paulo, escolhidos pelo Plenário do CBH-PCJ	---	---	8	
		Prefeituras de Municípios situados na área de atuação do PCJ FEDERAL no território do Estado de Minas Gerais, escolhidos pelo Plenário do CBH-PJ	---	2	---	
	Organizações Cíveis com Atuação em Recursos Hídricos	Consórcios e Associações Intermunicipais de bacias hidrográficas	---	---	1	10
		Universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, privados	---	--	2	
		Sindicatos de trabalhadores, associações técnicas não-governamentais e associações comunitárias	---	---	2	
		Entidades ambientalistas	---	---	4	
		Membro titular do Estado de Minas Gerais, eleito por e dentre seus pares do segmento organizações cíveis do Plenário do CBH-PJ	---	1	---	
Usuários de Recursos Hídricos	Abastecimento urbano e lançamento de efluentes	---	---	6	20	
	Indústria e mineração	---	---	6		
	Irrigação e uso agropecuário	---	---	3		
	Hidroeletricidade	---	---	1		
	Hidroviário, turismo, lazer, pesca e outros usuários não consuntivos	---	---	1		
	Membros titulares eleitos para o Plenário do CBH-PJ existentes em território mineiro	--	3	---		
Totais por União/Estado		3	9	38	50	
Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho	Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CT-AS)	GT-Comunicação e GT Controle				
	Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-EA)	GT-Caderno de Educação Ambiental, GT-Educomunicação, GT-Empreendimento e GT-Fórum Mundial das Águas				
	Câmara Técnica de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias (CT-ID)	---				
	Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água na Indústria (CT-Indústria)	GT-Estudo de Viabilidade de Implantação (EVI)				
	Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH)	GT-Cantareira e GT Qualidade				
	Câmara Técnica de Outorgas e Licenças (CT-OL)	GT-Enquadramento, GT-Mudanças Climáticas e GT-Usos Insignificantes				
	Câmara Técnica de Plano de Bacias (CT-PB)	GT-Acompanhamento, GT-Articulação, GT-Cobrança e GT-Corumbataí				
	Câmara Técnica de Planejamento (CT-PL)	GT-Estiação 2014, GT Estiação 2015 e GT-Renovação (2014-2017)				
	Câmara Técnica de Conservação e Proteção de Recursos Naturais (CT-RN)	GT-Mananciais				
	Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural (CT-Rural)	GT-Boas Práticas Conservacionistas e GT-Normas e Gerenciamento				
	Câmara Técnica de Saneamento (CT-SA)	---				
Câmara Técnica de Saúde Ambiental (CT-SAM)	---					

Fonte: 1. Deliberação Conjunta Comitês PCJ n.º 157, de 14 de dezembro de 2012. 2. Comitês PCJ. Disponível em: <<http://www.comitespcj.org.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2017. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Os atores vinculados à rede técnica de infraestrutura

A superfície de regulação representada pelas redes técnicas de infraestrutura circunscreve as escalas nas quais atuam os atores responsáveis pela operação das redes de abastecimento de água e pela prestação dos serviços correspondentes na RMSP. Como essas são atribuições da SABESP, a gestão das águas da RMSP é fortemente condicionada pela atuação da companhia, que será discutida à parte, na seção seguinte.

Diferentemente do que ocorre na BHRPS, conforme destacou o entrevistado do ONS, o Sistema Cantareira não dispõe de reservatórios destinados à geração de energia hidroelétrica. Contudo, a RMSP é o espaço de atuação da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE), uma sociedade de capital aberto controlada pelo Governo do Estado de São Paulo, constituída em 22 de dezembro de 1997 pela incorporação de parcelas do patrimônio cindido da Eletricidade de São Paulo S.A. (Eletropaulo).

A EMAE é a detentora e a operadora do sistema hidráulico e gerador de energia localizado na RMSP, na Baixada Santista e no Médio Tietê, voltado ao aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos disponíveis, integrando usos como a geração de energia hidroelétrica, o controle de cheias, o fornecimento de água bruta para o abastecimento público, o lazer e a pesca. Submetida às instruções de despacho emanados do ONS e aos procedimentos de rede aprovados pela ANEEL, devido à integração de algumas de suas unidades ao SIN, a empresa é a responsável pela operação de cinco UHEs (Edgard de Souza, Henry Borden, Isabel, Porto Góes e Rasgão) e de uma UTE (Piratininga).

O atendimento às demandas urbanas na RMSP implicou, historicamente, em disputas pelo uso da água na BHAT. A EMAE é uma das herdeiras da “velha *Light*”, que iniciou a sua atuação no Estado de São Paulo em 1901 e foi, em grande medida, a responsável pela degradação da qualidade da água na BHAT, haja vista a prioridade conferida à produção de energia, fazendo-se vista grossa ao crescente lançamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais em seus rios (CUSTÓDIO, 2012; FRACALANZA e CAMPOS, 2006). Adicionalmente, a atuação da *Light* definiu, desde a década de 1920, “toda a estruturação futura da metrópole ao longo dos eixos dos rios Tietê e Pinheiros, incluindo os grandes vetores de crescimento a sul e sudeste, a partir dos quais se originam as pressões urbanas sobre as represas Guarapiranga e Billings” (SILVA, 2000, p. 412). Durante a crise de 2014-2015, contudo, o conflito entre o abastecimento doméstico e a geração de energia não assumiu a mesma importância que teve na BHRPS ou na própria RMSP, como em outras oportunidades.

3.1.4 – A atuação da SABESP na Região Metropolitana de São Paulo

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) foi criada por meio da Lei Estadual n.º 119, de 29 de junho de 1973³⁵. A companhia é a responsável atualmente pela prestação dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos domésticos para clientes residenciais, comerciais, públicos e industriais em 367 municípios do Estado de São Paulo, além de fornecer água por atacado para cinco municípios da RMSP e realizar o tratamento de esgoto em quatro destes. Em 2016, a SABESP atendeu com água a cerca de 27,7 milhões de pessoas (24,7 milhões diretamente e três milhões indiretamente), o que representa cerca de 66% da população urbana do estado. O serviço de coleta de esgoto abrange um total de 21,2 milhões de pessoas. Os índices de atendimento da empresa são de 100% para os serviços de abastecimento de água, de 82% para a coleta de esgoto e de 74% para o tratamento de esgoto coletado (SABESP, 2017). A Tabela 25 apresenta alguns dados gerais do atendimento da SABESP e a Tabela 26 apresenta alguns dados selecionados sobre o abastecimento de água nos municípios da RMSP.

Tabela 25 – Dados gerais do atendimento da SABESP (2016)	
Água	
Ligações cadastradas de água	8,6 milhões
Estações de Tratamento de Água	237 unidades
Reservatórios	2.406 unidades
Capacidade de armazenamento de água	3,2 bilhões de litros
Poços	1.093 unidades
Aduadoras	5,2 mil quilômetros
Redes de distribuição de água	67,7 mil quilômetros
Centrais de controle sanitário	16 unidades
Esgoto	
Ligações cadastradas de esgotos	7 milhões
Estações de Tratamento de Esgoto	548 unidades
Redes coletoras de esgoto	47,9 mil quilômetros
Coletores, emissários e interceptores	2,1 mil quilômetros

Fonte: SABESP. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=5>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

³⁵ Criado em 1964, o Banco Nacional da Habitação (BNH), responsável pela execução do Plano Nacional de Saneamento – o PLANASA, de 1971 –, passou a financiar a expansão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Brasil a partir de recursos financeiros oriundos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), condicionando a sua liberação à criação de companhias estaduais de saneamento de economia mista. Para tanto, o governo estadual de São Paulo criou, por meio do Decreto Estadual n.º 1.686, de 07 de junho de 1973, uma comissão para promover os estudos e propor as medidas necessárias à unificação das empresas de saneamento do estado em uma única empresa. A SABESP resultou, assim, da fusão de dois órgãos estaduais que atuavam anteriormente na prestação de serviços de água e esgoto: a Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo (COMASP) e a Companhia Metropolitana de Saneamento de São Paulo (SANESP). A nova companhia também absorveu a totalidade do patrimônio da Superintendência de Água e Esgotos da Capital (SAEC) e uma parte dos patrimônios da Companhia de Saneamento da Baixada Santista (SBS), da Companhia Regional de Água e Esgotos do Vale do Ribeira (SANEVALE) e do Fomento Estadual do Saneamento Básico (FESB).

Tabela 26 – Dados selecionados de abastecimento de água dos municípios da RMSP (2015)

Municípios	População atendida (hab.)	Índice de atendimento (%)	Extensão da rede de água (km)	Volume de água tratada importado (1.000 m ³ /ano)	Volume de água tratada exportado (1.000 m ³ /ano)	Número total de ligações de água
Arujá	83.939	100,0	375,60	5.103,60	0	27.809
Barueri	262.275	100,0	730,86	25.523,30	0	84.555
Biritiba-Mirim	17.263	55,4	139,78	0	0	7.168
Caieiras	92.943	97,0	305,19	5.441,22	0	30.985
Cajamar	71.805	100,0	270,90	1.747,82	0	25.160
Carapicuíba	392.294	100,0	599,24	24.860,49	0	106.015
Cotia	227.972	99,3	1.032,05	18.513,50	0	72.277
Diadema	412.428	100,0	773,28	32.293,81	0	114.365
Embu das Artes	259.845	99,3	594,98	17.403,76	0	77.186
Embu-Guaçu	52.929	78,6	256,49	4.079,78	0	18.329
Ferraz de Vasconcelos	178.203	96,5	332,90	8.795,33	0	49.547
Francisco Morato	154.105	91,6	378,36	10.526,93	0	50.587
Franco da Rocha	139.028	95,4	413,32	7.059,74	0	45.124
Guararema	18.961	66,9	144,65	0	0	8.752
Guarulhos	1.322.637	99,8	2.316,13	82.212,06	395,72	423.161
Itapeerica da Serra	151.003	90,3	401,97	11.026,35	0	47.045
Itapevi	209.883	93,9	448,30	16.138,18	0	62.172
Itaquaquecetuba	344.337	97,6	875,07	23.259,33	0	100.764
Jandira	118.832	100,0	231,44	9.272,38	0	35.690
Juquitiba	13.235	43,2	113,19	0	0	6.890
Mairiporã	51.981	56,3	350,06	0	0	19.020
Mauá	444.220	98,0	798,00	30.290,08	0	117.182
Mogi das Cruzes	391.272	92,1	1.016,00	16.294,79	0	128.036
Osasco	694.844	100,0	1.169,19	58.364,65	0	195.437
Pirapora do Bom Jesus	14.597	82,7	70,50	0	0	5.635
Poá	113.793	100,0	292,29	5.119,06	0	35.913
Ribeirão Pires	107.577	89,3	545,23	6.850,53	0	32.007
Rio Grande da Serra	41.206	85,3	153,22	2.165,81	0	12.704
Salesópolis	10.403	62,3	60,37	0	0	3.971
Santa Isabel	44.000	80,1	119,00	0	0	12.100
Santana de Parnaíba	126.574	100,0	587,46	6.609,49	0	38.277
Santo André	708.000	99,7	1.859,12	57.542,69	241,1	195.536
São Bernardo do Campo	816.925	100,0	1.941,85	76.495,03	0	194.270
São Caetano do Sul	158.024	100,0	453,45	13.942,53	0	36.586
São Lourenço da Serra	7.042	46,4	31,91	0	0	3.553
São Paulo	11.872.082	99,2	21.180,97	996332,57	0	3.371.256
Suzano	285.280	100,0	865,17	17.028,10	0	84.772
Taboão da Serra	272.177	100,0	411,26	20.946,09	0	78.133
Vargem Grande Paulista	45.049	92,5	288,35	2.740,28	0	12.589

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Municípios (2015). Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 15 set. 2016. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

A análise da Tabela 26 demonstra que os serviços de abastecimento de água encontram-se universalizados ou quase universalizados na maior parte dos municípios da RMSP, especialmente naqueles mais populosos. Porém, vários municípios menores ainda apresentam índices de atendimento relativamente muito baixos, tais como Biritiba-Mirim (55,4%), Juquitiba (43,2%), Mairiporã (56,3%) e São Lourenço da Serra (46,4%). Alguns municípios apresentam índices intermediários, tais como Embu-Guaçu (78,6%), Guararema (66,9%), Pirapora do Bom Jesus (82,7%), Salesópolis (62,3%) e Santa Isabel (80,1%). A maior parte dos municípios da RMSP é importadora de água tratada, o que é possível graças às intervenções realizadas pela SABESP nos últimos anos com o objetivo de integrar os sistemas de abastecimento e viabilizar as

transferências hídricas. Porém, apenas dois municípios, quais sejam Guarulhos e Santo André, são exportadores de água tratada, o que indica a forte dependência da RMSP de mananciais situados fora de seus limites, especialmente o Sistema Cantareira.

O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água considera que não houve uma “crise hídrica” em São Paulo em 2014-2015, mas sim a exposição da crise do modelo de gestão e de proteção dos recursos hídricos no estado, em geral, e nas regiões metropolitanas de Campinas e de São Paulo, em particular. O entrevistado ressaltou que a crise é tributária do modelo de gestão adotado pela SABESP, que prioriza a lógica de prestação de serviços de saneamento como um “negócio”, voltada para a produção de lucros e de dividendos imediatos, e não como serviços públicos essenciais à vida e ao bem-estar da população. Essa tese é compartilhada pelo professor da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Eduardo Fagnani, que em sua argumentação resalta aspectos como o regime de monopólio, que elimina a concorrência e, portanto, não incentiva os investimentos; e a ênfase das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) no abastecimento de água, cujos investimentos são mais baratos e de retorno mais rápido, em detrimento da coleta e do tratamento de esgotos³⁶.

A SABESP passou por importantes mudanças estruturais em sua organização empresarial desde que foi criada, como uma empresa exclusivamente pública, até tornar-se uma empresa de capital aberto, em 1995. A esse respeito, o entrevistado do coletivo salientou que a empresa negocia atualmente um total de 49,7% de suas ações nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova York, indicando que a principal preocupação embutida na gestão refere-se à geração de lucros para o pagamento de dividendos aos seus acionistas³⁷. A prevalência dessa lógica, considera o entrevistado, exige que a empresa trabalhe na perspectiva de priorizar o atendimento da demanda, dando pouca atenção à gestão da oferta, limitada pela reduzida disponibilidade hídrica na BHAT. Os usuários são tratados como clientes, investindo-se de forma intensiva na construção de uma “narrativa” sobre a necessidade de se vender o máximo possível de um determinado produto e maximizar o lucro, como qualquer outro tipo de empresa.

³⁶ *Jornal da UNICAMP*, 12 de maio de 2015: “A lógica invertida da mercantilização”. Disponível em: <<http://www.cruesp.sp.gov.br/?p=8221>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

³⁷ Sediada no Município de São Paulo, a SABESP é uma sociedade anônima de capital aberto e de economia mista. O Governo do Estado de São Paulo detém 50,3% do capital social, sendo o restante negociado em bolsas de valores no Brasil e no exterior: 30,3% na B3 (São Paulo) e 19,4% na *The New York Stock Exchange* (NYSE). A receita líquida gerada em 2016 foi de R\$ 14,1 bilhões e o lucro foi de R\$ 2,9 bilhões. Os ativos totalizaram R\$ 36,7 bilhões e o valor de mercado era de R\$ 19,7 bilhões em 31 de dezembro de 2016 (SABESP, 2017).

O entrevistado do coletivo também ressaltou que a abertura de capital realizada pela SABESP permitiu o aumento da remessa de lucros para o exterior, mas não garantiu a realização de investimentos na área de planejamento, incluindo o aumento na capacidade de reservação, o que poderia ter minimizado os impactos do ciclo de estiagens que provocou a crise. A necessidade de implementação imediata do projeto de transposição entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha somente deixou de ser usada como um argumento pelo governo estadual com a normalização das chuvas, o que demonstra a enorme e absurda dependência do sistema em relação à variável climática³⁸. Outras crises poderão ocorrer, especialmente se os governos e as empresas não buscarem soluções efetivas no campo da política de recursos hídricos, priorizando a implementação de ações e de medidas preventivas e de longo prazo.

O entrevistado da SABESP ressaltou que as obras de esgotamento sanitário vinham em uma crescente desde 2009, especialmente no âmbito da terceira etapa do Projeto Tietê. Porém, com a emergência da crise em 2014, houve uma paralisação das obras em andamento e do planejamento de novas obras nesse subsetor, em função da necessidade de direcionar uma parte dos recursos financeiros para a implementação de obras emergenciais de garantia do abastecimento de água. Os cortes atingiram mais da metade dos investimentos previstos para o tratamento de esgotos no Estado de São Paulo em 2015³⁹. Porém, segundo o entrevistado, a área de planejamento da companhia retomou a condição de atendimento às demandas de investimentos em obras de esgotamento sanitário após a superação da crise, consolidando a perspectiva de universalização dos serviços de coleta e de tratamento no estado até o ano de 2030.

O entrevistado também ressaltou que o sistema de esgotamento sanitário é extremamente dispendioso para ser implantado apenas com os recursos provenientes das

³⁸ A análise hidrológica dos sistemas produtores de água da RMSP demonstrou que “a infraestrutura de armazenamento de água tratada para abastecimento da RMSP apresenta uma capacidade limitada para enfrentar períodos críticos prolongados de baixas vazões” (MELLO JÚNIOR, COELHO e TERCINI, 2015, p. 05). Dois anos consecutivos são suficientes para desestabilizar o abastecimento, demandando a definição de regras específicas para a operação dos reservatórios e a transferência de água tratada entre os sistemas. Complementarmente, a análise realizada por Côrtes *et al.* (2015) indica a existência de uma “perda de elasticidade” do sistema de abastecimento da RMSP para as temperaturas mais elevadas. À exceção de janeiro, quando ocorre um grande fluxo de pessoas tanto para o litoral como para o interior durante as férias escolares e as indústrias entram em período de férias coletivas, o aumento do consumo ocorre exatamente nos meses mais quentes. Se, por um lado, essa constatação reforça a tese de que há uma demanda potencial ampliada com o aumento da temperatura, verifica-se também uma incapacidade de o sistema atender adequadamente a essa mesma demanda.

³⁹ *Estadão*, 22 de junho de 2015: “SABESP suspende obras de tratamento e coleta de esgoto por 120 dias”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sabesp-decide-suspender-por-120-dias-obras-de-tratamento-e-coleta-de-esgoto,1710768>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

tarifas cobradas pela prestação dos serviços existentes. Os financiamentos permitem alongar ao máximo a amortização desses investimentos, tornando economicamente viável a implantação de novos sistemas de esgotamento sanitário. Em um subsídio cruzado entre o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, os recursos provenientes da cobrança de tarifa pela prestação do primeiro serviço viabilizam a manutenção do segundo. Porém, se esse subsídio for utilizado na implantação de obras, a sua operação torna-se, posteriormente, economicamente inviável. A Tabela 27 apresenta os investimentos em água e esgoto planejados pela SABESP para o período 2017-2021. Os dados demonstram o predomínio dos investimentos em água sobre os investimentos em coleta, mas, sobretudo, em tratamento de esgotos.

Tabela 27 – Plano de Investimentos da SABESP em infraestrutura de água e esgoto (2017-2021)						
Setores	Investimentos (R\$ milhões)					Total
	2017	2018	2019	2020	2021	
Abastecimento de água	1.553	1.617	1.327	1.192	1.409	7.098
Coleta de esgoto	642	989	1.152	1.395	1.245	5.423
Tratamento de esgoto	136	248	330	362	282	1.358
Total	2.331	2.854	2.809	2.949	2.936	13.879

Fonte: SABESP. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água ressaltou que a SABESP, historicamente, não priorizou os investimentos no tratamento de esgotos domésticos, levando ao despejo *in natura* nos rios da BHAT. Todos os corpos de água da RMSF encontram-se atualmente contaminados por esgotos domésticos. Caso a empresa tivesse investido de forma mais intensa em tratamento nos últimos anos, é possível que o impacto da crise tivesse sido menor, inclusive pela possibilidade de aumento da utilização de água de reúso. O modelo tarifário implementado atualmente pela SABESP e pela maioria das concessionárias dos serviços de saneamento não incentiva o investimento em tratamento de esgotos, pois, independentemente do percentual de esgoto tratado nos municípios em que opera, a empresa continua recebendo os mesmos recursos financeiros, desde que realize a coleta. As tarifas referentes à coleta representam o dobro das tarifas referentes ao abastecimento de água.

Ao comentar as mudanças empreendidas na organização empresarial da SABESP a partir da década de 1970, Rodrigues e Villela (2015, p. 405), ressaltam que “essa nova categoria de empresa por si só não seria suficiente para um redirecionamento de gestão financeira quanto à lucratividade da empresa a qualquer custo, pois existem mecanismos que, em tese, regulariam tais direcionamentos”. Os autores destacam a existência de dois aspectos do marco regulatório do setor de saneamento que têm sido

pouco eficazes no sentido de restringir ou de inibir o foco da atuação da companhia na busca pela lucratividade: a obrigatoriedade legal da SABESP quanto ao reinvestimento dos recursos obtidos com a cobrança pelo uso da água bruta em infraestrutura e a necessidade de submissão das decisões de gestão empresarial à agência reguladora. Nenhum desses dois dispositivos tem sido eficazes em seu propósito fundamental, que seria o de garantir o uso da água como um “bem comum”, a ser garantido a todos pelo Estado, ao qual deveria estar subjugada a lucratividade.

Quanto ao primeiro aspecto, relativo à obrigatoriedade de reinvestimento em infraestrutura a partir da possibilidade de cobrança pelo uso da água bruta, verifica-se que estes têm se voltado prioritariamente para a abertura de novos atendimentos em serviços de ligações de água e de coleta de esgoto. Ainda que esses sejam serviços fundamentais, encontram-se na ponta de todo o sistema de disponibilidade de água, que envolve também a infraestrutura de captação, de armazenamento, de tratamento e de distribuição. Os serviços para a implantação de novas captações, a construção de novos reservatórios, a redução das perdas físicas nas redes de distribuição e a implementação de alteamentos e de novas interligações entre sistemas teriam sido pouco privilegiados.

O lucro líquido da SABESP evoluiu de R\$ 833 milhões em 2003 para R\$ 1,9 bilhão em 2013, ano anterior ao da emergência da crise de abastecimento de água. Os investimentos em infraestrutura acompanharam esse crescimento, tendo passado de R\$ 594 milhões em 2003 para R\$ 3,210 bilhões em 2014. Porém, a maior parte desses investimentos têm se destinado à implantação de redes de distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto, o que pode indicar que “houve defasagem quanto aos investimentos em outros itens” (RODRIGUES e VILLELA, 2015, p. 406). De uma maneira geral, os dados demonstram que havia a saúde financeira necessária para a busca de um maior equilíbrio dos investimentos entre os diversos itens da infraestrutura.

Essa tese é contestada pelo entrevistado da SABESP, ao ressaltar que os investimentos realizados pela companhia nos últimos 20 anos na integração dos sistemas de abastecimento, permitindo a transferência de água tratada entre os mesmos, foi de fundamental importância para a gestão da crise de 2014-2015. A integração entre os sistemas, mais do que a construção de novos, teria sido a medida determinante, segundo o entrevistado, para que a SABESP pudesse fazer a gestão da crise sem a necessidade de implementação de um rodízio de abastecimento de água, o que seria “catastrófico” e poderia causar até mesmo uma “convulsão social”.

Algumas dessas intervenções, contudo, foram realizadas de maneira emergencial, apesar de já estarem previstas muito antes da emergência da crise de 2014-2015. O entrevistado da SABESP ressaltou que foram realizadas mais de 1.000 intervenções apenas durante a crise, com o objetivo de aumentar a conectividade e a integração entre os sistemas, resultando em um aumento de mais de duas vezes da capacidade de transferência de água tratada. Foi investido um montante de quase R\$ 1 bilhão em um período de dois anos, para a realização de obras de recuperação de trechos, de interligação de redes e de implantação de reservatórios e de adutoras.

Em relação ao segundo aspecto, referente à submissão dos planos de investimentos à aprovação de agência reguladora, verifica-se que esta, quando passou a existir, não se caracterizou por uma atuação independente das políticas dos governos estaduais que se sucederam. O professor da UNICAMP, Antônio Carlos Zuffo, considera que a crise hídrica pode ser uma oportunidade para se definir um novo marco regulatório para o setor de saneamento⁴⁰. A PNRH prevê que as concessionárias dos serviços de abastecimento de água devem pagar aos CBHs pela água que captam nos corpos hídricos. Os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos devem ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados (*caput* do Artigo 22), entre outros, no financiamento de estudos, programas, projetos e obras hidráulicas incluídos nos Planos de Recursos Hídricos (Inciso I).

Contudo, afirma o pesquisador, esse arranjo foi “sabotado” com o congelamento do preço pago pelas concessionárias a partir de 2004. A política previa que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água bruta deveriam ser investidos em infraestrutura, e não a tarifa cobrada do usuário final, que é o único preço que sobe. Como a SABESP é uma empresa mista que visa, em última instância, a obtenção de lucro, o aumento da tarifa aumenta a margem de lucro da empresa. Outro aspecto é o fato de a concessionária tornar-se proprietária das obras de infraestrutura por ela financiadas e implementadas. Em tese, se a concessionária não estiver realizando um trabalho satisfatório, é possível substituí-la por outra. Porém, se a concessionária for a proprietária da infraestrutura, e não a bacia hidrográfica onde está implantada, não seria possível fazer essa substituição, a menos que se fizesse a respectiva indenização.

Em relação ao financiamento do saneamento, o entrevistado do Coletivo de Luta pela Água ressaltou que o governo estadual não se responsabiliza pelos investimentos

⁴⁰ *Jornal da UNICAMP*, 04 de maio de 2015: “A hora de um novo marco regulatório”. Disponível em: <<http://www.cruesp.sp.gov.br/?p=8203>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

necessários. Os recursos investidos são oriundos das tarifas decorrentes da prestação dos serviços e de empréstimos e de financiamentos obtidos pela SABESP. O orçamento do Tesouro do Estado de São Paulo para a empresa constitui tão somente uma rubrica (R\$ 1.000), praticamente não aportando recursos para a ampliação dos níveis de atendimento. O governo estadual retira recursos do saneamento na medida em que se constitui no maior acionista da SABESP, recebendo uma parcela significativa dos dividendos de uma empresa muito lucrativa. O estado pode dispor livremente desses dividendos, não existindo obrigatoriedade legal de que sejam reinvestidos no setor.

Os serviços de saneamento básico de titularidade estadual e os serviços de competência municipal delegados ao Estado de São Paulo pelos órgãos competentes são regulados, controlados e fiscalizados pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), uma autarquia de regime especial criada pela Lei Complementar Estadual n.º 1.025, de 07 de outubro de 2007. O entrevistado da SABESP ressaltou que a ARSESP aprovou o programa de bônus proposto pela companhia como uma das medidas para o enfrentamento da crise de 2014-2015 por meio da Deliberação n.º 469, de 03 de fevereiro de 2014. O programa foi implementado a partir de 01.º de fevereiro de 2014 na região do Sistema Cantareira, avançando posteriormente sobre a área de influência dos demais sistemas de abastecimento, considerando as transferências de água tratada entre os mesmos. A SABESP, segundo o entrevistado, tinha a intenção de implantar o ônus e o bônus conjuntamente, desde o início da crise, mas não houve um acordo com a ARSESP e com o governo estadual. O programa de ônus foi implantado apenas um ano depois do programa de bônus.

O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água considera que é necessário repensar o papel das agências reguladoras dos serviços de saneamento. A ARSESP, por exemplo, teria limitado a sua atuação durante a crise a responder às demandas da SABESP, sem entrar no mérito sobre as suas causas e os seus impactos sobre a população. A agência não trata das questões relacionadas aos recursos hídricos, mas apenas da qualidade dos serviços prestados pela companhia estadual. O entrevistado considera que seria necessário promover uma revisão das competências da ARSESP, tendo-se em vista que a companhia fiscalizada pela agência (SABESP) ainda realiza o despejo de volumes consideráveis de esgotos domésticos *in natura* nos corpos hídricos da RMSP, inviabilizando a sua utilização para uma determinada finalidade.

Um último aspecto abordado pelo entrevistado do Coletivo de Luta pela Água refere-se ao fato de que, futuramente, o governo estadual deverá perder o controle

acionário da SABESP a partir da criação de uma empresa controladora que será autorizada a dispor da parcela de ações governamentais (50,3%) para ampliar o número de acionistas. Será permitida a pulverização de até metade dessas ações no mercado aberto. Com isso, o setor privado poderá controlar praticamente 75% das ações da empresa, assumindo o seu controle acionário. A reorganização da SABESP seria realizada pelo governo estadual no início de 2018, mantendo 51% das ações *holding* que será criada para controlar a companhia⁴¹. O governador afirmou que a intenção do governo é a de colocar as ações da companhia no mercado e ter subsidiárias, mantendo o controle acionário, diferentemente da CESP, que deverá ser privatizada em 2018.

O entrevistado considera que o Estado de São Paulo faz uma opção equivocada, pois a universalização dos serviços de saneamento deverá ser alcançada justamente a partir do fortalecimento do papel e da atuação do Estado no setor. Na literatura são encontradas opiniões divergentes à do entrevistado do Coletivo de Luta pela Água no que concerne aos resultados do modelo de gestão dos serviços de abastecimento de água implementado pela SABESP. Segundo Silva (2000, p. 413), por exemplo, é necessário incluir uma visão menos dogmática acerca das virtudes e dos defeitos dos modelos estatal ou privados dos serviços, abrindo a perspectiva de convivência entre diferentes alternativas, segundo as efetivas necessidades de cada caso; nesse sentido, “o exemplo da SABESP, em São Paulo, é prova viva de que uma entidade paraestatal pode ser eficiente e cumprir seus objetivos sociais, longe de qualquer manipulação política”.

A Câmara Municipal de São Paulo criou uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) em 06 de agosto de 2014, com o intuito de averiguar os contratos firmados entre a SABESP e a Prefeitura Municipal de São Paulo. A CPI foi instalada em 20 de agosto de 2014, com um prazo original de funcionamento de 120 dias, tendo sido prorrogada por mais 120 dias e encerrada em 29 de maio de 2015. Foram realizadas 22 reuniões ordinárias, seis audiências públicas, duas diligências em bairros da capital e uma reunião no Ministério Público estadual. O Relatório Final apontou o descaso da SABESP com a população paulistana, que poderia ter iniciado um real racionamento de água e informado aos moradores de São Paulo que se tratava de um problema extremamente sério e que estava por vir a pior crise hídrica que a cidade já havia enfrentando. A CPI recebeu em outubro de 2014 a então presidenta da SABESP, Dilma

⁴¹ *Estadão*, 21 de novembro de 2017: “Alckmin prevê reorganização da SABESP no começo de 2018; CESP ainda depende de Temer”. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral/alckmin-preve-privatizar-sabesp-no-comeco-de-2018-cesp-ainda-depende-de-temer,70002092016>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

Pena, que não teria, segundo o relatório, dado respostas convincentes sobre a crise. A executiva negou a existência de um racionamento de água em São Paulo. Segundo ela, o que ocorria de fato era uma diminuição da pressão da água na rede de distribuição, que atingiria apenas entre 1% e 2% dos moradores, exclusivamente em horário noturno.

A imprensa, contudo, publicou um número expressivo de matérias abordando os impactos causados pela falta de água nas residências, a começar pelos bairros periféricos, mas também sobre o comércio e os vários tipos de serviços. A recusa do governo estadual em reconhecer a existência de uma grave crise de abastecimento de água foi duramente criticada por especialistas do meio acadêmico e por organizações da sociedade civil. Apenas em 18 de agosto de 2005, através da Portaria da DAEE n.º 2.617, o governo paulista declarou que a região da BHAT estava em “situação de criticidade hídrica”, abrindo a possibilidade para a implementação de “ações de caráter especial”, como a limitação da concessão de outorgas e a suspensão de captações de águas, com vistas a garantir as vazões necessárias ao abastecimento humano. A esse respeito Soriano *et al.* (2016, p. 30) consideram que é possível enumerar vários fatores políticos e institucionais que contribuíram diretamente para agravar a crise ao longo de 2014, entre os quais destacam-se “demora do governo em reconhecer a situação grave e governança predominantemente reativa para o problema, em vez de preventiva”.

O Relatório Final da CPI da SABESP destacou a persistência de um elevado índice de perdas de água, a despeito da existência de um programa bilionário de monitoramento da rede de distribuição. Foi gasto, entre 2008 e 2013, um total de 1,15 bilhão na contratação de empresas que pertenceriam direta ou indiretamente a ex-funcionários da companhia. Portanto, o programa consumiu um volume expressivo de recursos financeiros, mas não obteve o êxito esperado, já que, naquele momento, de cada três litros de água captados e tratados, um era perdido.

A CPI apresentou um conjunto de 55 sugestões para a melhoria da qualidade do fornecimento de água no Município de São Paulo, sendo a mais urgente a ampliação das competências de uma Autoridade Municipal, na forma de uma Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico. Os vereadores concluíram que não era possível que a ARSESP, uma agência estadual, regular um prestador de serviços também estadual como a SABESP, incorrendo-se em um claro comprometimento da independência e da neutralidade da regulação. O Município é o responsável por 50% do faturamento da SABESP e, portanto, seria justo que pudesse participar direta e ativamente da fiscalização dos serviços. A CPI também recomendou que a companhia tornasse

permanente o bônus concedido aos moradores que reduzirem o consumo, incentivando a economia de água. Além disso, a companhia deveria incentivar e investir na adoção de sistemas alternativos, tais como o reúso, bem como em ações e em medidas para coibir as perdas de água nas tubulações do sistema, que registravam um índice de 32%.

O Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP) emitiu diversas recomendações e instaurou diversos inquéritos civis para apurar os procedimentos adotados pela SABESP para a gestão da crise. Em fevereiro de 2014, juntamente com o Ministério Público Federal no Estado de São Paulo (MPF-SP), recomendou à SABESP a redução da captação de água no Sistema Cantareira. Com o agravamento da crise, em abril, solicitou que a companhia apresentasse à população o plano de contingência para o enfrentamento da falta de água e questionou-a sobre o real motivo da redução de pressão na rede. Em outubro de 2014, o MPSP abriu um inquérito civil para investigar as interrupções no fornecimento de água sem o aviso prévio à população; ajuizou, juntamente com o MPF-SP, uma ação civil pública ambiental contra o uso da segunda parcela do volume morto do Sistema Cantareira; e questionou a SABESP sobre o índice de perda de água na rede de distribuição.

O Diretor-Presidente da ANA, Vicente Andreu Guillo, qualificou como “bastante ineficiente” a condução da gestão da crise pelo governo estadual, especialmente em relação à demora em reduzir a captação de água no Sistema Cantareira⁴², e afirmou que o fato de a regulação do Cantareira ser partilhada entre o governo federal e o governo estadual dificultou a ação da ANA. Em dezembro de 2014, a agência, apesar de autorizar o uso da segunda parcela do volume morto do Sistema Cantareira, demonstrou preocupação e cobrou previsões “reais” sobre a entrada de água nos seus reservatórios⁴³. Segundo a relatora especial das Nações Unidas para o direito à água e ao saneamento, Catarina de Albuquerque, a responsabilidade pela crise hídrica deveria ser atribuída ao Governo do Estado de São Paulo, declarando em entrevista que “uma parte da gravidade da crise poderia não ser previsível, mas a seca, em si, era”⁴⁴.

⁴² *Folha de São Paulo*, 20 de agosto de 2015: “Gestão de crise da água de SP foi ineficiente, diz presidente da ANA”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/08/1671260-gestao-de-crise-da-agua-de-sp-foi-ineficiente-diz-presidente-de-agencia-federal.shtml>>. Acesso em 25 mai. 2016.

⁴³ *Estadão*, 02 de dezembro de 2014: “ANA critica SABESP e cobra previsões ‘reais’”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral.ana-critica-sabesp-e-cobra-previsoes-reais,1601288>>. Acesso em 25 mai. 2016.

⁴⁴ *Folha de São Paulo*, 31 de agosto de 2014. “Falta de água é culpa do governo de SP, afirma relatora da ONU”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/08/1508504-falta-de-agua-e-culpa-do-governo-de-sp-afirma-relatora-da-onu.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

3.2 – A gestão da crise: expressão das lacunas do modelo de gestão das águas

A crise de 2014-2015 suscitou a discussão a respeito das possíveis lacunas e fragilidades do modelo de gestão de recursos hídricos instituído pela Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Essa discussão parece-nos fundamental na medida em que a PNRH e o SINGREH completaram os seus 20 anos de existência ainda sob os efeitos de crises de abastecimento de água ocorridas em todo o território nacional. O documento *Governança dos Recursos Hídricos no Brasil*, elaborado pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2015), caracterizou a melhoria da gestão dos recursos hídricos no Brasil como “um negócio inacabado” e apresentou um diagnóstico do setor no país a partir de um modelo de análise com sete categorias de “lacunas” que caracterizariam a sua atuação (Anexo 8). Essas lacunas foram ressaltadas por vários entrevistados, algumas delas evidenciadas pela crise.

A entrevistada do CEIVAP considera que a adoção da bacia hidrográfica como a unidade espacial exclusiva de regulação dos recursos hídricos implica em limitações e dificuldades para a implementação dos instrumentos de gestão previstos pela PNRH. A grande diversidade geográfica do país demandaria a implementação de sistemas de gestão que levassem em conta as grandes diferenciações regionais. A entrevistada ressaltou que a bacia hidrográfica é uma unidade espacial de gestão bastante adequada à realidade geográfica das grandes regiões Sudeste e Sul e de parte da Região Centro-Oeste, ao contrário do Semiárido e da Amazônia. O baixíssimo número de CBHs implementados ou em implementação nessas regiões corrobora essa constatação. Seria necessário, portanto, priorizar a revisão da legislação com o objetivo de preencher as lacunas relacionadas a alguns temas específicos, como a gestão de bacias hidrográficas de rios intermitentes e a exclusividade da dominialidade estadual das águas subterrâneas.

O entrevistado da FIRJAN afirmou que, prestes a completar os seus 20 anos de existência em 2017, o SINGREH ainda necessita de amadurecimento, de aprimoramento e de fortalecimento, sendo necessário investir em sua implementação integral, levando-se em conta todos os seus fundamentos, objetivos e instrumentos. Esse investimento não pode ser pontual ou localizado, a fim de que o conjunto de engrenagens do SINGREH possa funcionar de maneira realmente sistêmica. Em relação aos instrumentos de gestão de recursos hídricos, por exemplo, é importante avançar na implementação da cobrança, mas o sistema não pode funcionar de forma integral e adequada se não se não forem igualmente priorizados os outros instrumentos de gestão.

Além disso, o entrevistado da FIRJAN considera que a crise representou uma possibilidade para se repensar o gerenciamento de recursos hídricos e o uso da água na BHRPS. Houve um processo de amadurecimento das discussões entre junho e outubro de 2014, que revelou-se bastante duro e tenso em função da necessidade de se conciliar os interesses e os objetivos de grupos e setores divergentes, e, por vezes, até mesmo antagônicos. Porém, pela primeira vez, teria havido igualmente uma convergência em torno do entendimento de que o “uso compartilhado” deveria prevalecer sobre o “uso privilegiado” da água para a geração de energia elétrica. Esse processo teria se traduzido em uma “mudança de paradigma na gestão”, levando à construção de um novo modelo, que leva em conta a respeito à lógica espacial da bacia hidrográfica na gestão dos recursos hídricos, o balanço entre a oferta e a demanda hídrica, o prognóstico de múltiplos cenários e a modelagem e a programação como ferramentas de planejamento.

O entrevistado da *Light* ressaltou que a definição dos papéis a serem desempenhados pelos atores no âmbito do SINGREH e dos sistemas estaduais ainda não foi completada, constituindo-se em uma tarefa complexa em função da existência de uma base regulatória muito grande e diversificada e da necessidade de uma gestão compartilhada dos vários usos da água, sob a coordenação do governo federal. Alguns órgãos, como o CNRH, exercem papéis fundamentais, mas ainda atuam de uma forma pouco integrada com outros órgãos setoriais, como o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). O entrevistado da CEDAE considera que a crise evidenciou a necessidade de uma definição mais precisa das competências dos órgãos e das entidades componentes do SINGREH, eliminando-se as zonas de superposição e/ou de sombra.

O entrevistado do CBH-PS considera que os sistemas nacional e estaduais de gerenciamento de recursos hídricos, especialmente os CBHs, não estavam preparados para o enfrentamento da crise, uma condição que não teria sido alterada mesmo após a sua superação, haja vista a permanência dos altos índices de desperdício de água, por exemplo. O entrevistado do ONS considera que o sistema é dotado da agilidade, da eficiência e da representatividade necessárias ao desenvolvimento adequado e satisfatório do setor de recursos hídricos, garantindo a sua articulação com os diversos setores usuários. A crise teria contribuído para estreitar os laços técnicos que o setor de energia elétrica mantinha com o SINGREH desde a sua institucionalização, em 1997. Em nossa avaliação, contudo, a gestão da crise caracterizou-se pela centralização das decisões pelos governos estaduais, expressa na atuação dos órgãos gestores de recursos hídricos e das companhias de abastecimento de água, conforme se argumenta a seguir.

3.2.1 – A gestão da crise na área de influência do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul

A redução das vazões afluentes e o deplecionamento do nível dos reservatórios, decorrentes da estiagem iniciada no verão de 2013-2014, exigiu a implementação de um conjunto de ações e de medidas com o objetivo de adaptar a disponibilidade hídrica remanescente da situação de escassez hídrica às demandas dos diversos usos e usuários situados na BHRPS e na BHRG, evidenciando os órgãos e as entidades intervenientes na gestão das águas. O enfrentamento da mais severa estiagem registrada em uma série de 85 anos de dados pluviométricos, cujos impactos se prolongaram pelos dois anos seguintes, foi realizado, segundo Costa *et al.* (2015), a partir de uma “gestão coletiva”. O Quadro 13, elaborado com base no trabalho mencionado, nas 28 entrevistas realizadas e no levantamento de matérias jornalísticas apresentado no Anexo 5.3, apresenta a síntese das principais ações e medidas de gestão da crise na área de influência do SHRPS, os atores envolvidos e as estratégias de implementação de cada uma delas.

A principal medida de gestão da crise refere-se às reduções da vazão-objetivo na UEL Santa Cecília, implementadas com base nas discussões realizadas no âmbito do GTAOH. Vários entrevistados destacaram de forma positiva a atuação do grupo na gestão da crise. O entrevistado do CBH-Guandu considera que o GTAOH foi responsável por 90 a 95% do sucesso obtido pelo Estado do Rio de Janeiro, ao passo que o entrevistado da CEDAE afirmou que o grupo foi o “coração” da gestão da crise. O entrevistado da FIESP ressaltou que o modelo de funcionamento do GTAOH é tributário da *expertise* do setor de energia elétrica no que se refere à negociação entre os agentes e os atores envolvidos no processo de gestão e à capacidade de adaptação às mudanças de conjuntura. Esse modelo, utilizado no mundo todo e aplicado de uma forma exitosa no Brasil, seria uma forma de prestigiar os princípios de descentralização e de participação na gestão de recursos hídricos, preconizados pela PNRH.

O entrevistado da FIRJAN destacou que o GTAOH teve um papel fundamental ao subsidiar tecnicamente as decisões da ANA em termos de necessidade, de pertinência, de oportunidade e de temporalidade das reduções de vazões nos reservatórios do SHRPS, o que demonstra o caráter essencialmente colaborativo do processo. Os dados e as informações produzidos pelo grupo foram sistematicamente considerados pela ANA para subsidiar a elaboração das resoluções autorizativas que disciplinavam as reduções de vazão na conjuntura de crise. O entrevistado do CBH-

Quadro 13 – Gestão da crise de 2014-2015 na área de influência do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul		
Ações e medidas de gestão	Atores envolvidos	Estratégias de implementação
Redução da vazão-objetivo do Rio Paraíba do Sul na Usina Elevatória de Santa Cecília, permitindo a preservação dos estoques hídricos disponíveis no reservatório equivalente do SHRPS e a conseqüente manutenção do abastecimento dos usuários localizados na BHRPS e na RMRJ.	GTAOH, CEIVAP, ANA, ANEEL e ONS	<ul style="list-style-type: none"> • Análise e proposição de soluções alternativas para a operação hidráulica dos reservatórios do Rio Paraíba do Sul e da transposição de águas para o Rio Guandu pelo GTAOH. • Discussão e aprovação das proposições do GTAOH pelo Plenário do CEIVAP. • Discussão e revisão da proposição aprovada no Plenário do CEIVAP pela ANA, pela ANEEL e pelo ONS. • Edição de resoluções autorizativas de redução de vazão pela ANA.
Implementação de adaptações nos sistemas urbanos de captação de água dos municípios fluminenses e paulistas situados na calha do Rio Paraíba do Sul, tendo-se em vista o rebaixamento do nível de água decorrente da situação de escassez hídrica ocorrida em 2014-2015.	ANA, MI, DAEE, INEA, AGEVAP, concessionárias de serviços de abastecimento, CEIVAP e CBH-Guandu	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de vistorias técnicas às captações de 28 municípios para identificar os problemas existentes (17 a 21 de novembro de 2014). • Realização de quatro avaliações para definir as ações e as medidas necessárias à adequação das captações (março a junho de 2015). • Liberação de recursos financeiros pelo CEIVAP e pelo CBH-Guandu para a implementação das adequações, incluindo a instalação de bombas flutuantes, o prolongamento de tubulações e a construção de poços artesanais. A barragem da captação da ETA Guandu foi alteada em 64 cm.
Implementação de adaptações nas captações dos usuários industriais localizados no Canal de São Francisco, tendo-se em vista o aumento da intrusão salina decorrente da redução da vazão transposta do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu em 2014-2015.	INEA e usuários industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da capacidade de captação e de reservação das unidades industriais. • Transferência da captação de unidades industriais para pontos localizados à montante.
Instituição do Gabinete de Segurança Hídrica do Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de definir e acompanhar a execução de soluções emergenciais e de curto prazo visando à redução do consumo de água, tendo-se em vista o baixo volume de água estocada nos reservatórios do SHRPS durante a estação chuvosa (janeiro de 2015).	SEA, AEDIN (Associação das Empresas do Distrito Industrial de Santa Cruz) e CEDAE	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de estrutura hidráulica provisória (soleira submersa) para conter o avanço da cunha salina no Canal de São Francisco. • Transferência da captação de unidades industriais para pontos localizados à montante. • Proposta de utilização da água de reúso da ETA Guandu. • Proposta de implantação de uma planta de dessalinização.
Criação do Protocolo de Comunicação Emergencial, com o objetivo de garantir a manutenção do abastecimento dos usuários fluminenses das águas do Rio Paraíba do Sul, levando-se em conta as reduções de vazão autorizadas pela ANA nos reservatórios do SHRPS em 2014 e em 2015.	INEA, Light, Furnas e ONS	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de um canal aberto e ininterrupto de comunicação (24 horas por dia e sete dias por semana), por meio do qual os usuários tinham a possibilidade de informar aos órgãos gestores e às concessionárias a ocorrência de eventuais situações de emergência e de acionar uma operação especial de disponibilidade hídrica. Os usuários que captam diretamente nos rios Paraíba do Sul e Guandu e que enfrentavam problemas de captação informavam a ocorrência ao INEA, que acionava as concessionárias do setor elétrico para, quando necessário, aumentar a vazão defluente praticada em Funil (Paraíba do Sul) ou em Pereira Passos (Guandu), de modo a normalizar a abastecimento de água bruta. Em seguida, o acionamento era comunicado pelas concessionárias ao ONS. O procedimento foi adotado uma vez em 2014 e outras 14 vezes entre 01.º de janeiro e 01.º de outubro de 2015.
Utilização das reservas estratégicas dos reservatórios do SHRPS, com o objetivo de evitar a descontinuidade no atendimento aos usos múltiplos da água, tendo-se em vista que as chuvas do verão de 2014-2015 não foram suficientes para a recuperação esperada do nível de armazenamento, levando ao esgotamento do volume útil.	ANA, ONS e concessionárias de geração de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de uma parcela do volume estratégico (volume morto) dos reservatórios de Paraibuna e de Santa Branca a partir dos dias 06 de fevereiro de 2015 e 24 de fevereiro de 2015, respectivamente. O volume estratégico corresponde a 569 hm³, ou seja, 13,1% do volume útil (4.341,9 hm³) do reservatório equivalente do SHRPS.
Intensificação do monitoramento da qualidade da água nas bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Guandu, levando-se em conta a expressiva redução dos volumes de água dos corpos hídricos superficiais decorrente da situação de escassez hídrica ocorrida em 2014-2015, resultando no agravamento dos níveis de poluição por esgotos domésticos, no aumento da densidade de cianobactérias e no aumento dos níveis de salinidade.	ANA, CETESB, IGAM e INEA	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento sistemático da qualidade da água em 28 estações situadas ao longo da calha do Rio Paraíba do Sul (17 do INEA, seis do IGAM e cinco da CETESB), com frequência mensal, dos seguintes parâmetros, no mínimo: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes ou <i>Escherichia coli</i>, turbidez, fósforo total, nitrogênio total, pH e sólidos totais. • Monitoramento especial de cianobactérias e de clorofila a, com frequência semanal nos reservatórios de Funil e de Santa Cecília e nas calhas principais dos rios Paraíba do Sul e Guandu. • Monitoramento especial da intrusão salina (salinidade/conductividade elétrica), por meio de campanhas especiais, no Canal de São Francisco e na foz do Rio Paraíba do Sul.
Elaboração de planos de contingência das bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Guandu, como o objetivo de garantir a segurança hídrica em suas respectivas áreas de aplicação dos planos, contemplando os aspectos quantitativos e qualitativos e priorizando o abastecimento de água à população em um cenário de possível agravamento da situação de escassez hídrica.	ANA, AGEVAP e SEA	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do <i>Plano de Ações Complementares para a Gestão da Crise Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i>, publicado pela ANA em duas versões (janeiro de 2015 e junho de 2015), atendendo à solicitação do MPF-RJ. • Elaboração do <i>Plano de Contingência para Abastecimento de Água (Guandu)</i>, publicado pela AGEVAP em fevereiro de 2015 (relatório final), atendendo à solicitação da ANA à SEA-RJ.

Fontes das informações: Costa *et al.* (2015), entrevistas e levantamento de matérias jornalísticas. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Piabanha considera que o grupo expressa o conflito de interesses e as disputas entre os setores de abastecimento urbano e de geração de energia elétrica na BHRPS, mas que ainda assim contribuiu de uma forma decisiva para o equacionamento e a superação da crise, especialmente no Estado do Rio de Janeiro.

Os entrevistados da CESP ressaltaram que as bacias hidrográficas em que os recursos hídricos são mais “disputados”, como é o caso da BHRPS, sentiram de uma forma mais intensa os efeitos da escassez de chuvas e da conseqüente redução das afluições aos reservatórios. Por isso mesmo, a atuação do GTAOH durante a crise foi extremamente positiva, pois a gravidade da situação demandava freqüentemente a implementação de ajustes em um intervalo de tempo muito curto, não havendo, em alguns casos, o tempo hábil necessário para mobilizar todos os órgãos e as entidades intervenientes na bacia para a discussão. Esses ajustes eram constantemente revistos pelo GTAOH. Os entrevistados consideram que esse modelo de gestão permitiu mitigar os impactos da situação de escassez sobre os usuários da BHRPS, tendo sido possível, com maiores ou menores adequações, atender às demandas de todos.

O entrevistado da ANA ressaltou que a atuação do GTAOH permite uma negociação mais direta e mais participativa, na medida em que se alimenta de dados e de informações disponibilizados pelos usuários de recursos hídricos e que leva em conta o posicionamento dos órgãos gestores estaduais. Assim, as decisões que seriam tomadas normalmente pela ANA ou pelos órgãos gestores nas capitais dos estados de forma unilateral e centralizada passam a ser subsidiadas pelas discussões e pelos debates de um grupo que conta com a representatividade e a participação de todos os atores intervenientes na gestão de recursos hídricos na BHRPS.

Os entrevistados da ANA e do INEA ressaltaram que o Protocolo de Comunicação Emergencial instituído pelo grupo agilizava a tomada de decisão, que poderia ser ineficaz caso a notificação pudesse ser realizada somente em uma reunião do CBH, que a encaminharia posteriormente aos órgãos gestores. A implementação das reduções de vazão era realizada de forma progressiva e precedida da realização de testes, com o objetivo de avaliar os impactos sobre o atendimento das demandas dos usuários situados à jusante. Os protocolos permitiam, assim, que os usuários reagissem aos testes de redução realizados pelos órgãos gestores, subsidiando a tomada de decisão.

Apesar dessas avaliações positivas, as reduções de vazão subsidiadas pelas discussões realizadas no GTAOH manifestaram as disputas pelo uso da água entre o abastecimento urbano e a geração de energia elétrica na área de influência do SHRPS,

conforme demonstra o conjunto de matérias jornalísticas apresentadas no Anexo 5.2. A conjuntura de escassez hídrica reforçou a constatação de que a gestão para os usos múltiplos da água é um problema premente e apenas parcialmente equacionado no Brasil, pois “a recente crise hídrica no Sudeste foi reveladora das insuficiências e da necessidade de se abandonar o caráter prioritário com que a geração de energia foi historicamente se constituindo” (GALVÃO e BERMANN, 2015, p. 66).

Em 12 de agosto de 2014, o ONS divulgou uma nota à imprensa na qual questionava a decisão “unilateral” da CESP de reduzir a produção de energia na UHE Jaguari (Rio Jaguari), com o objetivo de poupar água no sistema. O ONS alegou que a medida poderia ter conseqüências graves, tais como o esvaziamento dos reservatórios de outras três usinas (Paraibuna, Santa Branca e Funil) antes do final da estação seca, caso não ocorressem chuvas significativas na bacia nesse período; o colapso do abastecimento de água em cidades à jusante do reservatório, ao longo de todo o vale do Rio Paraíba do Sul, até a sua foz, e também na RMRJ; e uma redução de cerca de 130 MW med de energia e de 150 MW de potência na geração das usinas à jusante⁴⁵.

O Diretor-Geral da ANEEL, Romeu Donizete Rufino, afirmou que a CESP, controlada pelo governo paulista, poderia ser multada pela retenção de água, já que desde o início de agosto a empresa estaria operando em Jaguari com uma vazão defluente de 10 m³/s (com produção de energia de 3 MW), ou seja, um valor igual a um terço daquele definido pelo ONS (30 m³/s, com produção de 13 MW). A solicitação de redução da vazão defluente de 40 m³/s para 10 m³/s em Jaguari foi feita pela CESP, ao ONS, em 01.º de agosto de 2014, atendendo a uma determinação do DAEE. Porém, o ONS autorizou a redução para 30 m³/s nos dias 02 e 03 de agosto, e concluiu em 04 de agosto de 2015 pela inviabilidade de uma redução maior, decisão que foi descumprida pela CESP a partir de 06 de agosto de 2015⁴⁶.

Alguns técnicos avaliaram que a aplicação da punição seria inevitável, inclusive para evitar que outras companhias também implementassem reduções e desencadeassem um efeito dominó capaz de colapsar o sistema elétrico nacional. Essa punição poderia variar entre uma advertência, uma multa de até 2% do faturamento anual da empresa e a

⁴⁵ *Estadão*, 16 de agosto de 2014: “ANEEL diz que CESP descumpre ordem do ONS sobre vazão de Rio Jaguari”. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,aneel-diz-que-cesp-descumpre-ordem-do-ons-sobre-vazao-de-rio-jaguari,1542729>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

⁴⁶ *Folha de São Paulo*, 13 de agosto de 2014: “Agência federal manda SP liberar mais água”. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/180452-agencia-federal-manda-sp-liberar-mais-agua.shtml>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

perda concessão para a operação da usina. A ANA afirmou na época que não havia recebido nenhuma justificativa dos órgãos gestores paulistas para alterar a operação de Jaguari, que havia solicitado os estudos técnicos e jurídicos que embasaram a decisão e que a medida adotada não foi precedida de nenhum comunicado oficial às instituições ou à sociedade. O secretário-executivo do Ministério de Minas e Energia, Márcio Zimmermann, afirmou que a UHE Jaguari é pouco relevante para o setor elétrico e que “é errado dizer que se trata de um conflito entre energia elétrica e água”, mas admitiu que a redução das vazões estava impactando os municípios fluminenses e paulistas situados à jusante. O secretário também destacou que essa era a primeira vez no Brasil em que uma concessionária não cumpria um comando emanado do ONS⁴⁷.

Em 14 de agosto de 2014, a CESP, por determinação do governo paulista, aumentou a liberação de água em outra usina, a de Paraibuna, cujas defluências passaram de 63 m³/s para 80 m³/s, compensado parcialmente a redução na UHE Jaguari. Finalmente, no dia 18 de agosto de 2014, um acordo firmado em uma reunião com a presença dos titulares do MMA, da ANA, da SEA-RJ, da SSRH-SP, da SEM-SP, do ONS, do CEIVAP (também secretário-adjunto da SEMAD-MG), do INEA e do IGAM colocou fim ao conflito que opôs estados da federação, setores usuários e órgãos federais e estaduais gestores de recursos hídricos e de energia elétrica. Apesar disso, a ANEEL acabou multando a CESP em R\$ 5,3 milhões⁴⁸.

O entrevistado do ONS ressaltou que o setor de energia elétrica foi o único que não pôde ser adequadamente atendido em suas demandas durante a crise. As UHEs Paraibuna e Santa Branca foram obrigadas a interromper a geração durante um período significativo de tempo, tendo que recorrer às válvulas de fundo para obter as vazões mínimas necessárias ao seu funcionamento. Além disso, a redução da vazão afluenta à UEL Santa Cecília implicou na redução da geração no Complexo de Lajes, dada a sua dependência das águas transpostas do Rio Paraíba do Sul. Os impactos somente não foram mais significativos em função da participação relativamente baixa da BHRPS na capacidade de armazenamento de água e de geração de energia hidroelétrica do SIN.

⁴⁷ *Estadão*, 16 de agosto de 2014: “Governo federal acusa São Paulo de prejudicar abastecimento e ameaça intervir na CESP”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,governo-federal-acusa-sao-paulo-de-prejudicar-abastecimento-e-ameaca-intervir-na-cesp,1544678.amp>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

⁴⁸ *Estadão*, 03 de outubro de 2014: “Agência multa CESP por vazão menor de rio”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,agencia-multa-cesp-por-vazao-menor-de-rio,1570546>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

O entrevistado do GTA OH afirmou que não houve desabastecimento em relação aos usos definidos como prioritários pela PNRH. O setor que sofreu as maiores restrições durante a crise foi a geração de energia elétrica, tendo sido registradas apenas interrupções pontuais e de curta duração no fornecimento por parte do conjunto de UHEs integrantes do SIN. A gestão da crise na BHRPS não teria priorizado, em nenhum momento, a geração de energia, até mesmo porque a bacia presta-se ao uso múltiplo da água, devendo priorizar, em situações de escassez hídrica, o abastecimento humano nos municípios situados ao longo da calha do Rio Paraíba do Sul.

O entrevistado do INEA ressaltou que, no início da estiagem, ainda em janeiro de 2014, a ANA enviou uma série de ofícios ao ONS indicando a necessidade de operação dos reservatórios com uma atenção especial em função dos baixíssimos índices pluviométricos. As concessionárias do setor elétrico procederam à operação dos reservatórios em conformidade com os critérios e as regras definidas nas resoluções e nos demais dispositivos legais vigentes naquela ocasião, sem cometer qualquer tipo de ilegalidade. Porém, não teria havido a ponderação necessária, diante da constatação de que havia se iniciado uma estiagem severa, de priorizar uma ação preventiva no sentido de reduzir liberar um volume menor de água e, conseqüentemente, reduzir a geração de energia. Essa situação colaborou, segundo o entrevistado, para o agravamento da crise. Contudo, a alteração das regras de operação do SHRPS, incluindo a transposição para o Sistema Guandu, com a redução da vazão afluente à UEL Santa Cecília de 190 m³/s para 110 m³/s, teria permitido uma economia de 3 bilhões de m³ de água, suficiente para abastecer a população do Estado do Rio de Janeiro durante mais de um ano.

Para além do episódio envolvendo a CESP, o que se observou na prática é que a situação de escassez hídrica teve impactos significativos sobre o abastecimento de água de vários municípios situados ao longo da calha do Rio Paraíba do Sul. No final de 2014 a seca estava deixando um “rastro de prejuízo e mortes” em 11 cidades situadas ao longo do Rio Paraíba do Sul, da nascente à foz⁴⁹. O Baixo Paraíba do Sul, uma região tradicionalmente caracterizada por conflitos pelo uso da água (CARNEIRO, 2004) e com uma pluviosidade média anual de apenas 600 mm, foi uma das sub-bacias da BHRPS mais atingidas pela crise, conforme ressaltaram os entrevistados da APROMEPS e do CBH-BPSI. A crise provocou um forte impacto sobre os usos da água

⁴⁹ *O Globo*, 09 de novembro de 2014: “Seca deixa rastro de prejuízos e mortes ao longo do Rio Paraíba do Sul”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/seca-deixa-rastro-de-prejuizos-mortes-ao-longo-do-rio-paraiba-do-sul-14511950>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

predominantes na região, entre os quais se incluem o abastecimento urbano (São João da Barra), a dessedentação animal (pecuária leiteira), a irrigação (cana-de-açúcar) e a pesca. Uma parte expressiva da produção agropecuária foi perdida.

Especificamente em relação ao abastecimento urbano, o Município de São João da Barra foi um dos mais afetados em todo o Estado do Rio de Janeiro. A Prefeitura decretou a situação de emergência no município, já que o avanço da cunha salina na foz do Paraíba do Sul obrigou à interrupção do abastecimento por diversas vezes⁵⁰. O entrevistado da CEDAE ressaltou que a companhia estadual de abastecimento de água elaborou uma proposta de perfuração de dois poços para solucionar o problema, que não foi viabilizada em função da existência de um litígio com a Prefeitura.

O entrevistado do INEA afirmou que as várias reduções da vazão-objetivo na UEL Santa Cecília, autorizadas pela ANA, não foram a causa dos problemas de abastecimento ocorridos na região do Baixo Paraíba. Essas reduções teriam provocado uma diminuição máxima de apenas 71 m³/s para 35 m³/s até Atafona, correspondendo, na foz do rio, a uma lâmina de 10 cm de água. Essa redução corresponde, no máximo, a 10% da vazão normalmente disponível na foz do Rio Paraíba do Sul, já que a contribuição dos afluentes situados a jusante da UEL Santa Cecília é responsável por uma vazão, em situações muito adversas, de pelo menos 200 m³/s nesse ponto.

Os moradores da região leste do Município de Barra Mansa, situado no Médio Paraíba do Sul e cujo fornecimento de água é realizado pela vizinha Volta Redonda graças a um acordo firmado há 26 anos, temiam pela sua interrupção em decorrência de um possível agravamento da situação de escassez hídrica, podendo afetar mais de 40 mil pessoas. Barra Mansa já havia enfrentando um racionamento no auge do verão. O Diretor-Executivo do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município declarou que situação poderia se agravar com a decisão da CESP, concessionária do setor de geração de energia elétrica controlada pelo governo paulista, de reter água na UHE Jaguari, um afluente do Rio Paraíba do Sul localizado à montante da cidade⁵¹.

Vários entrevistados (ANA, CEDAE, CESP, GTA OH, INEA e ONS) apontaram que os problemas de abastecimento ocorridos nos municípios fluminenses e paulistas

⁵⁰ *Estadão*, 13 de novembro de 2014: “São João da Barra decreta emergência por causa de longa seca”. Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/noticias/rio-de-janeiro,sao-joao-da-barra-decreta-emergencia-por-causa-de-longa-seca,1592270>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

⁵¹ *O Globo*, 13 de agosto de 2014: “Crise do Paraíba: Barra Mansa teme que Volta Redonda corte fornecimento de água”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/infraestrutura/crise-do-paraiba-barra-mansa-teme-que-volta-redonda-corte-fornecimento-de-agua-13586217>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

que captam água na calha do Rio Paraíba do Sul explicam-se pela necessidade de manutenção de um nível mínimo da cota de água no rio, segundo o qual as captações implantadas, em sua maioria fixas, pudessem operar. As captações foram projetadas para operar segundo os níveis mínimos regulados por resoluções específicas emitidas pelos órgãos gestores, nas quais as vazões mínimas consideradas eram da ordem de 190 m³/s à montante da UEL Santa Cecília. A redução das vazões para patamares inferiores provocou a diminuição das cotas e, conseqüentemente, a dificuldade de captação. Não houve, segundo os entrevistados, um problema de falta de água (vazão), mas sim o rebaixamento do nível além da cota mínima necessária ao funcionamento das captações.

O entrevistado da ANA ressaltou que a agência é a responsável pela concessão da outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos hídricos de dominialidade federal, mas não tem a obrigação legal de garantir a entrega da vazão-nível aos usuários outorgados. A concessão da outorga é realizada em função da vazão disponível na bacia hidrográfica (vazão outorgável) em que o usuário está localizado, mas não define a forma como se dará a captação. Muitos usuários, ao projetarem as suas captações, não levam em conta a possibilidade de que elas tenham que eventualmente operar com vazões mínimas, condicionando o abastecimento em uma situação de escassez hídrica.

Em 18 de setembro de 2014, a Procuradoria da República no Município de Campos dos Goytacazes, do MPF-RJ, representada pelo Procurador da República Eduardo Santos de Oliveira, impetrou uma ação civil pública, com pedido de liminar, à 2.^a Vara Federal de Campos dos Goytacazes, requerendo a solicitação da suspensão da redução temporária das vazões afluentes à UEL Santa Cecília, tal como definido na Resolução ANA n.º 1.309, de 29 de agosto de 2014. O MPF-RJ alegou que a redução implicava em problemas de abastecimento de água nos municípios fluminenses situados no baixo curso do Rio Paraíba do Sul, como já estaria acontecendo em São João da Barra, por exemplo. Além disso, o MPF-RJ requereu a implementação de um conjunto de ações e de medidas a serem tomadas pela ANA, pela SABESP, pela CETESB, pelo DAEE, pelo MMA e pela União Federal para a gestão da crise na BHRPS. Atendendo parcialmente às solicitações do MPF-RJ, a ANA elaborou o “Plano de Ações Complementares para a Gestão da Crise Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul”.

O entrevistado do CBH-Guandu ressaltou que as reduções da vazão-objetivo na UEL Santa Cecília, autorizadas pela ANA, produziram problemas relevantes para a BHRG. Houve um esforço do CBH-Guandu no sentido de reverter as deliberações dessas resoluções, que acabaram ficando em segundo plano com o agravamento dos

problemas relacionados ao fluxo de caixa dos CBHs, decorrentes da conjuntura de forte crise econômico-financeira no Estado do Rio de Janeiro.

Houve impactos significativos, de natureza quantitativa e qualitativa, sobre os usuários industriais da BHRG, conforme ressaltam Ambrósio e Formiga-Johnsson (2017), a partir de um levantamento das ocorrências presentes nos registros das reuniões realizadas em 2014, 2015 e 2016 pelo GTAOH. O governo estadual do Rio de Janeiro chegou a cogitar, em janeiro de 2015, a possibilidade de redução – e até mesmo de corte – do fornecimento de água a cinco grandes plantas industriais localizadas na bacia, próximas ao Canal de São Francisco: Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA), Gerdau, Fábrica Carioca de Catalisadores (FCC), Usina Termoelétrica de Santa Cruz e Casa da Moeda do Brasil. Uma pesquisa realizada pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) entre outubro e novembro de 2015 concluiu que 30,6% das empresas ouvidas enfrentaram algum problema de abastecimento de água⁵².

O entrevistado da FIRJAN ressaltou que a federação não recebeu nenhuma notificação de interrupção de processos produtivos em função de problemas de abastecimento de água durante a crise, tanto em relação às indústrias que possuem captações próprias como em relação às indústrias que recebem a água fornecida pelas concessionárias por meio da rede geral de distribuição. Contudo, o Secretário de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro, André Corrêa, afirmou que não descartava a possibilidade de interrupção do abastecimento das indústrias da região, a fim de que fosse priorizado, em conformidade com a PNRH, o atendimento ao consumo humano⁵³.

Os entrevistados da CEDAE e do INEA ressaltaram que a crise contribuiu para confirmar a possibilidade de continuidade da captação no Rio Guandu mesmo em um cenário de menores vazões transpostas, mantendo-se a qualidade da água para o consumidor final. O aumento da salinidade foi o principal fator de restrição relacionado à qualidade da água, ocorrido em função do avanço da intrusão salina na foz do Rio Paraíba do Sul (Pontal de Atafona) e na foz do Rio Guandu (Canal de São Francisco). Os problemas relacionados aos esgotos domésticos, segundo os entrevistados, foram pontuais e não causaram a interrupção sistemática da captação de água em nenhum

⁵² *Estadão*, 23 de janeiro de 2015: “Rio estuda reduzir e até corta fornecimento de água a 5 grandes indústrias”. Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral.rio-estudar-reduzir-e-ate-cortar-fornecimento-de-agua-a-5-grandes-industrias.1624033>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

⁵³ *Agência Brasil*, 23 de janeiro de 2015: “Crise hídrica no Rio pode suspender fornecimento às empresas”. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-01/secretario-reconhece-possibilidade-de-acionamento-no-rio-de-janeiro>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

município do Estado do Rio de Janeiro. A intrusão salina tem um peso importante na composição da demanda hídrica da BHRG, haja vista a necessidade de uma reserva mínima de água afluyente à Baía de Sepetiba, igual a 60 m³/s, com o objetivo de impedir o seu avanço sobre o Canal de São Francisco, prejudicando as indústrias instaladas na área, que captam as águas do Rio Guandu para o seu abastecimento. Essa vazão é igual a 121,145 m³/s, o que corresponde a 50% da Q_{7,10} da bacia⁵⁴ (COELHO, 2008).

Diante do exposto, pode-se afirmar que a crise de 2014-2015 suscitou tensões e conflitos significativos no campo da regulação setorial da água⁵⁵. Os entrevistados da CESP consideram que a geração de energia elétrica tem um papel secundário na BHRPS, sendo uma decorrência da necessidade de armazenamento de água para o atendimento às demandas do uso múltiplo das águas do Rio Paraíba do Sul. A bacia destaca-se pelo expressivo adensamento populacional e pela pujança do parque industrial, o que lhe confere, segundo os entrevistados, uma “vocação” para o abastecimento urbano de água, que deve ser priorizado em situações de escassez hídrica.

O entrevistado do ONS, contudo, considera que a crise representou uma boa oportunidade para que o setor de recursos hídricos no Brasil realizasse um *benchmarking* internacional em relação à previsão legal dos usos prioritários da água. Mesmo nos países em que uma boa parte do território se caracteriza pela condição de aridez e pela ocorrência de intensos, prolongados e freqüentes períodos de escassez, os usos são considerados concorrenciais e possuem o mesmo peso. Desse modo, a adoção do princípio do uso prioritário para o abastecimento humano no Brasil poderia ocorrer exclusivamente nas bacias hidrográficas de domínio da União em que a ANA decretasse o *status* de criticidade hídrica, evitando-se, inclusive, a possibilidade de acomodação das concessionárias dos serviços de abastecimento em relação à necessidade de se investir na melhoria dos processos e das tecnologias de aproveitamento da água. O

⁵⁴ Q_{7,10}: indicador de vazão mínima utilizado em diversas legislações ambientais de proteção da qualidade da água, em estudos de concepção de sistemas de abastecimento de água e em procedimentos administrativos de concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos. A vazão Q_{7,10} pode ser entendida como “o valor que pode se repetir, probabilisticamente, a cada 10 anos (período de retorno de **10 anos**), compreendendo a menor média obtida em **7 dias consecutivos**” (VON SPERLING, 2014 [1995], p. 176, grifos do autor).

⁵⁵ O uso industrial foi o beneficiário do maior número de concessões de outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União na BHRPS entre 2002 e 2017, respondendo por 35,5% do total. O abastecimento público é o terceiro colocado, tendo respondido por 12,8% do total de outorgas concedidas no mesmo período (AMBRÓSIO, PLÁCIDO e FORMIGA-JOHNSSON, 2017). Segundo os dados do PERHI-RJ, publicado em 2014, o uso industrial e o abastecimento humano ocupam, respectivamente, a primeira (81,9%) e a segunda (17,5%) posições em termos da vazão total de captações superficiais e/ou subterrâneas na BHRG (AMBRÓSIO e FORMIGA-JOHNSSON, 2017).

entrevistado da FIRJAN ressaltou que, em uma conjuntura de crise, é fundamental que os usos legalmente considerados como “prioritários” não se tornem “exclusivos” do ponto de vista do atendimento das demandas. O uso compartilhado dos recursos hídricos pelos diferentes setores usuários deveria prevalecer, em detrimento da exclusão de determinado(s) setor(es) em benefício de outro(s).

A análise do Quadro 13 e dos Anexos 1, 2 e 5.3 demonstra que as ações e as medidas de gestão da crise na área de influência do SHRPS foram centralizadas pelos órgãos gestores de recursos hídricos federal (ANA) e estaduais (DAEE, IGAM e INEA). Essa centralização da gestão da crise pelos órgãos gestores contrapõe-se à falta de protagonismo dos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos. De uma maneira geral, a pouca capacidade de implementar as decisões continua sendo uma lacuna importante para o emaranhado de órgãos deliberativos intervenientes na gestão das águas no Brasil (OCDE, 2015). No caso do CEIVAP, por exemplo, a sua atuação se concentrou na liberação de recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos para a realização de intervenções estruturais nas captações de água dos municípios fluminenses e paulistas que captam água no Rio Paraíba do Sul.

Os entrevistados manifestaram opiniões divergentes em relação ao suposto baixo nível de participação dos CBHs na gestão da crise. O entrevistado do INEA considera que os CBHs tiveram um papel fundamental nesse processo, inclusive pelo fato de o GTAOH, que é um grupo de trabalho integrante do CEIVAP, ter sido o fórum escolhido para promover os debates e as discussões a respeito dos impactos da escassez hídrica, bem como das ações e das medidas a serem implementadas para o seu enfrentamento. Os CBHs teriam participado de uma forma pró-ativa no processo ao aportarem os recursos financeiros necessários para o combate aos efeitos da estiagem. Essa avaliação, contudo, não foi consensual e nem mesmo a predominante entre os entrevistados.

A entrevistada do CEIVAP considera que os CBHs têm uma força muito pequena em situações de escassez hídrica. A interveniência dos órgãos colegiados na gestão da crise, ainda que limitada, tornou-se possível graças à postura pessoal do Diretor-Presidente da ANA, Vicente Andreu Guillo, que se reuniu algumas vezes com os representantes dos CBHs na sede da agência, em Brasília, para ouvir as suas reivindicações e discutir os possíveis encaminhamentos para os problemas apontados. A entrevistada do CBH-MPS considera que o CEIVAP poderia ter desempenhado um papel mais relevante na gestão da crise, o que talvez não tenha ocorrido pelo fato de a Presidência do órgão na época (2013-2015) ser exercida por um representante do Estado

de Minas Gerais, cujas sub-bacias hidrográficas (Preto-Paraibuna e Pomba-Muriaé) que compõem a BHRPS, em decorrência de sua posição geográfica, não sofreram de forma tão drástica os impactos da escassez hídrica e os desdobramentos da crise. O entrevistado do CBH-PP ressaltou que os usuários localizados na porção mineira da BHRPS não captam água à montante do ponto de transposição do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu, que garante o abastecimento da RMRJ.

O entrevistado da FIRJAN ressaltou que as discussões sobre a crise foram realizadas de forma bastante “importante, racional e acalorada” no âmbito do CEIVAP, do CBH-Guandu e do GTA OH. Houve uma participação adequada e equilibrada de todos os setores envolvidos na gestão das águas na discussão sobre a crise na escala local, aportando as suas preocupações, os seus conhecimentos e as suas contribuições. Porém, o entrevistado considera que o CEIVAP foi “solenemente ignorado” quando a crise pela qual passava a BHRPS passou a ser tratada em nível federal, envolvendo os governos estaduais, o MMA, a ANA e o STF. O entrevistado da CEDAE considera que a atuação do Plenário e da Câmara Técnica Consultiva (CTC) do CEIVAP durante a crise pode ser considerada “tímida”. Em geral, os CBHs não são muito ouvidos nessas situações em decorrência de sua estrutura e de seu modo de funcionamento, pois realizam reuniões ordinárias de frequência bimestral e com a participação de um grupo muito grande e heterogêneo de representantes, o que reduz a capacidade executiva e dificulta a interveniência no processo de tomada decisões com a agilidade requerida.

Os CBHs fluminenses afluentes ao CEIVAP e o CBH-Guandu foram duramente afetados pela crise econômico-financeira do Estado do Rio de Janeiro, iniciada em 2014 e agravada no ano seguinte. Os entrevistados do CBH-Guandu, do CBH-MPS e do INEA ressaltaram que a crise comprometeu a continuidade de programas e de projetos estruturais e estruturantes que estavam em implementação, haja vista a forte redução dos repasses de recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos e de outras fontes de financiamento por parte do governo estadual. Os CBHs estaduais tiveram dificuldades até mesmo para implementar as ações e as medidas emergenciais de gestão da crise, que acabaram sendo financiadas pelo CEIVAP.

O entrevistado do CBH-Piabanha ressaltou que o governo estadual remanejou uma parcela importante dos recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos para o atendimento de demandas emergenciais de outros setores, deixando os CBHs em uma situação de grande dificuldade. Os CBHs estavam tentando reverter essa situação há mais de um ano, ainda que sem sucesso. Porém, antes mesmo

da emergência da crise, o financiamento da gestão de recursos hídricos já apresentava lacunas importantes, tais como a distribuição desigual dos recursos disponibilizados pelo CEIVAP e pelo INEA entre as Regiões Hidrográficas do estado, conforme relatou o entrevistado do CBH-BPSI, e a insuficiência dos recursos oriundos da cobrança e do orçamento das prefeituras municipais para financiar a implementação de projetos de saneamento básico, conforme apontou o entrevistado do CBH-RDR.

Os instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos pela PNRH também tiveram uma baixa efetividade na gestão da crise. O entrevistado do CBH-PP ressaltou que o *Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2007-2010)* encontra-se em fase de revisão e de atualização por uma empresa contratada pela AGEVAP por meio de licitação. Porém, a empresa não conseguiu avançar além do prognóstico e tem se utilizado de alguns dados e informações desatualizados ao longo do processo de elaboração da nova versão do plano. A ANA e a AGEVAP têm se mobilizado no sentido de viabilizar a finalização do plano, considerada fundamental para orientar a implementação de ações e de medidas estruturais e estruturantes.

O mesmo entrevistado destacou que as discussões sobre o plano no âmbito do Plenário do CEIVAP tem se limitado à entrega dos produtos finais (relatórios de produtos e relatórios de atividades). O plano deveria ter sido entregue em novembro de 2015 e, em decorrência do atraso, o Plenário do CEIVAP deliberou, na reunião plenária do dia 28 de novembro de 2017, pela criação do Grupo de Trabalho de Acompanhamento da Revisão do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GT-Plano). As bacias afluentes não dispõem, até então, de planos específicos, mas apenas de Cadernos de Ações inseridos no contexto geral do plano da BHRPS. A revisão e a atualização atualmente em andamento inclui a elaboração de um Plano de Ação de Recursos Hídricos (PARH) específico para cada uma das sete bacias afluentes.

Em relação à participação da sociedade civil organizada, Quintslr (2017) ressaltou que, devido à construção social da crise hídrica como a reafirmação do risco difuso de escassez de água e ao enquadramento do problema do abastecimento de água em uma escala mais ampla (estadual ou regional), não houve a formação de um movimento social, concebido como um desafio aos poderes estabelecidos sustentado no tempo, em torno dessa questão. Apesar de a questão ter contado com o aporte de alguns ambientalistas, houve um desempoderamento dos movimentos locais, abrindo o espaço necessário para que esse enquadramento fosse promovido prioritariamente por agentes da elite política, que ajudaram a traçar os seus contornos em comissões parlamentares.

3.2.2 – A gestão da crise na área de influência do Sistema Cantareira

A extensão da crise de 2014-2015 evidenciou o papel desempenhado pelos atores intervenientes na gestão das águas da RMSP, cujas estratégias e práticas não são limitadas pelos divisores naturais das bacias hidrográficas e que reorganizaram e reorientaram as suas estratégias de ação para influir no controle dos fluxos de água e na disputa pelo uso de recursos hídricos compartilhados em uma situação de escassez hídrica. O Cantareira foi o sistema de abastecimento de água da RMSP mais atingido pela situação de escassez hídrica e, por essa razão, as principais ações e medidas de gestão da crise estão relacionadas à sua área de influência, sendo apresentadas no Quadro 14, juntamente com os atores e as estratégias de implementação.

O Quadro 14 foi elaborado com base no documento *Crise hídrica, estratégia e soluções da SABESP*, publicado pela SABESP em 2015; no documento *Plano de Contingência para o Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo*, publicado pela SSRH em 2015; nas 28 entrevistas realizadas e no levantamento de matérias jornalísticas, apresentado no Anexo 5.3. A análise do quadro demonstra que a instituição de comitês de crise foi uma das principais medidas de gestão implementadas, tal como o Grupo Técnico de Assessoramento à Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira). O grupo foi criado por meio da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 120, de 10 de fevereiro de 2014, composto por representantes da ANA, do DAEE, do CBH-PCJ, do CBH-AT e da SABESP. O GTAG-Cantareira tinha como competências o assessoramento das autoridades outorgantes nas decisões referentes à gestão do Sistema Cantareira e a recomendação de implementação de eventuais medidas de restrição ou de suspensão de usos da água aos usuários localizados na RMSP e nas Bacias PCJ.

Após sete meses de funcionamento do grupo, o Diretor-Presidente da ANA, Vicente Andreu Guillo, encaminhou o Ofício n.º 228, de 19 de setembro de 2014, ao Superintendente do DAEE (Alceu Segamachi Júnior), comunicando a retirada da agência do grupo e propondo a revogação da resolução que o criou. A agência alegou que a decisão baseou-se nas manifestações do Secretário de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo (Mauro Arce), negando a possibilidade de um acordo sobre a proposta de limites de retirada de água do Sistema Cantareira para a RMSP (Túnel 5), tal como acordado em uma reunião do grupo realizada no dia 21 de agosto de 2014. Além disso, a decisão também se baseava na ausência de recomendações de vazões a serem praticadas no sistema desde o dia 30 de junho de 2014 (Anexo 10).

Quadro 14 – Gestão da crise de 2014-2015 na área de influência do Sistema Cantareira (Alto Tietê e PCJ)		
Ações e medidas de gestão	Atores envolvidos	Estratégias de implementação
Criação do GTAG-Cantareira, instituindo uma administração diferenciada do armazenamento de água durante o período hidrológico desfavorável (2014-2015), com o objetivo de aperfeiçoar o uso dos recursos hídricos disponíveis e de minimizar os eventuais danos aos usuários localizados em sua área de influência.	ANA, DAEE, CBH-AT, CBH-PCJ e SABESP	<ul style="list-style-type: none"> • Criação do GTAG-Cantareira por meio da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 120, de 10 de fevereiro de 2014, vigente até 05 de agosto de 2014. • Prorrogação do prazo de vigência do GTAG-Cantareira até 31 de outubro de 2015, por meio da edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 1.052, de 31 de julho de 2014. • Expedição de 10 Comunicados entre 18 de fevereiro e 30 de junho de 2014, contendo a avaliação da situação dos reservatórios do Sistema Cantareira, a recomendações das vazões a serem liberadas para a RMSP e para as Bacias PCJ e a sugestão de ações e de medidas regulatórias a serem implementadas pelos órgãos gestores de recursos hídricos.
Definição de limites superiores de retirada de água dos reservatórios do Sistema Cantareira.	GTAG-Cantareira, ANA, DAEE, Comitês PCJ e SABESP	<ul style="list-style-type: none"> • Edição de dois Comunicados Conjuntos ANA-DAEE por mês, baseados nas recomendações do GTAG-Cantareira, sendo o primeiro de pré-planejamento, cinco dias úteis antes do fim do mês, e o segundo, de planejamento, no fim do mês. Foram editados 11 comunicados em 2014 (n.ºs 230 a 240), 11 em 2015 (n.ºs 241 a 251) e nove em 2016 (n.ºs 252 a 260). O limite fixado para a BHAT, ou seja, para o abastecimento da RMSP, era de 27,9 m³/s em março de 2014, tendo chegado a 13,5 m³/s (vazão média mensal) em fevereiro de 2015. • Retirada de água do Sistema Cantareira pelos Comitês PCJ e pela SABESP de acordo com as determinações da ANA e do DAEE.
Definição de condições especiais de operação dos reservatórios do Sistema Cantareira e de suspensão temporária de concessão de outorgas nas Bacias PCJ.	GTAG-Cantareira, ANA, DAEE e usuários das Bacias PCJ	<ul style="list-style-type: none"> • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 335, de 05 de março de 2014: dispõe sobre as condições especiais de operação dos reservatórios de Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, em complemento à Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 428, de 04 de agosto de 2004. • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 336, de 05 de março de 2014: dispõe sobre a suspensão temporária da concessão de outorgas das captações de águas superficiais na área paulista das bacias hidrográficas dos rios Jaguari e Atibaia, formadores do Rio Piracicaba. • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 699, de 27 de maio de 2014: dispõe sobre a suspensão temporária da concessão de outorgas de captações de águas superficiais nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
Definição de regras e de condições de restrição de uso da água nas Bacias PCJ.	ANA, DAEE, IGAM e usuários das Bacias PCJ	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de reuniões e de consultas aos usuários mineiros e paulistas das Bacias PCJ, nos dias 18 e 19 de dezembro de 2014. • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 50, de 21 de janeiro de 2015, que estabelece as regras e as condições de restrição de uso para as captações em corpos de água superficiais de domínio da União e do Estado de São Paulo, localizados nas áreas nas bacias hidrográficas dos rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia. • Proposta de edição de uma Resolução Conjunta ANA-IGAM, como o objetivo de estabelecer as regras e as condições de restrição de uso para os usuários de águas superficiais de domínio do Estado de Minas Gerais na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguari, o que não veio a ocorrer.
Transferência de água tratada de outros sistemas produtores para a área atendida pelo Sistema Cantareira, permitindo avançar a área de influência do Sistema Guarapiranga até o Município de Osasco e dos sistemas Alto Tietê, Rio Grande e Rio Claro até o Bairro da Mooca, no Município de São Paulo.	SABESP	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de obras e de intervenções pontuais (ampliação e alteração de regras operacionais de ETAs, implantação de novas adutoras e adequações elétricas e hidráulicas em equipamentos) para aumentar a integração e a transferência de água tratada entre os sistemas produtores, viabilizando a inversão de fluxos para o abastecimento de áreas anteriormente atendidas pelo Sistema Cantareira. A transferência chegou a 6,3 m³/s em março de 2015. A produção média de 15 m³/s do Sistema Produtor Alto Tietê possibilitou a transferência de até 2,7 m³/s ao longo do primeiro semestre de 2014. Em 2015 foram implementadas pelo menos oito obras com esse objetivo: i. bombeamento de 4 m³/s do Rio Pequeno para o Rio Grande e, na sequência, transporte para o Reservatório de Taiacupeba (Sistema Alto Tietê); ii. bombeamento de 1 m³/s do Rio Guaió para o Reservatório de Taiacupeba (Sistema Alto Tietê); iii. ampliação da capacidade de tratamento da ETA Alto da Boa Vista de 15 m³/s para 16 m³/s (+ 1 m³/s no Sistema Guarapiranga); iv. ampliação da capacidade de bombeamento do Braço do Taquacetuba para o Reservatório de Guarapiranga de 4,5 m³/s para 5 m³/s; v. transferência de 1 m³/s do Alto Juquiá para o Ribeirão Santa Rita (Bacia do Guarapiranga); vi. transferência de 2,5 m³/s do Rio Itapanhaú para o Reservatório de Biritiba (Sistema Alto Tietê); vii. transferência de 2 m³/s do Rio São Lourenço para o Ribeirão das Lavras (Bacia do Guarapiranga); e viii. transferência de 1,2 m³/s do Rio Itatinga para o Reservatório de Jundiá (Sistema Alto Tietê).
Incentivo à redução do consumo de água dos clientes através da implantação de um programa de bônus e de um programa de ônus.	SABESP e ARSESP	<ul style="list-style-type: none"> • Proposição do Programa de Incentivo de Redução do Consumo pela SABESP. • Aprovada do programa por meio da Deliberação ARSESP n.º 469, de 03 de fevereiro de 2014. • Implementação do programa de bônus pela SABESP a partir de 01.º de fevereiro de 2014 na região do Sistema Cantareira, avançando posteriormente sobre os demais sistemas, considerando as transferências de água tratada entre os mesmos. O programa estabeleceu uma meta de redução de 20% do consumo de água para todos os clientes localizados na área de abrangência do programa, indistintamente, em relação à média de consumo verificada entre fevereiro de 2013 e janeiro de 2014. A bonificação era de 30% dos valores cobrados de água e esgoto, inclusive dentro da faixa de consumo mínimo (até 10 m³), para os clientes que atingissem a meta de redução. O programa permitiu uma economia de água de 6,2 m³/s em março de 2015. • Implementação de uma tarifa de contingência a ser cobrada dos clientes cujo consumo mensal ultrapassasse a média apurada no período de referência (após um ano de vigência do programa de bônus), inclusive para os clientes que dispunham de contrato de demanda firme. A tarifa de contingência foi fixada em 40% sobre o valor da tarifa de água para os consumidores que excedessem em até 20% a média do consumo ou de 100% sobre o valor da tarifa de água para aqueles que ultrapassassem a média em 20% ou mais. O programa resultou em uma diminuição do consumo <i>per capita</i> na RMSP de 155 L/hab./dia, em fevereiro de 2014, para 118 L/hab./dia em março de 2015.
Intensificação do programa de combate às perdas físicas ou reais de água na rede de distribuição.	SABESP	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da pressão nas redes de distribuição. A SABESP chegou a contar com 1.500 válvulas redutoras de pressão (VRPs) em operação na RMSP, o que representa uma cobertura de aproximadamente 46% da rede de distribuição. Nas redes não cobertas por válvulas, as manobras de redução eram realizadas manualmente. A redução de pressão no Sistema Cantareira permitiu uma economia de 7,3 m³/s em março de 2015, o equivalente a 41% de toda a economia obtida no sistema nesse mês.
Utilização do volume de reserva técnica (volume morto) dos reservatórios do Sistema Cantareira (Jaguari-Jacareí e Atibainha).	DAEE, SABESP, CETESB e MPSP	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de proposta da SABESP aos órgãos gestores (ANA e DAEE) para a utilização do volume reserva técnica. • Edição do Comunicado Conjunto ANA-DAEE n.º 233, de 16 de maio de 2014, que autorizou o bombeamento da reserva técnica do Reservatório Jaguari-Jacareí. • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 910, de 07 de julho de 2014, que autorizou o bombeamento nos demais reservatórios da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba. • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 1.672, de 17 de novembro de 2014, que definiu as novas cotas-limite para o bombeamento de água nos reservatórios de Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha. • Operação da Reserva Técnica I (16 de maio de 2014), com 182,5 milhões de m³, e da Reserva Técnica II (24 de outubro de 2014), 105 milhões de m³ pela SABESP. • Edição da Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 151, de 07 de março de 2016, que cancelou a autorização para a utilização da reserva técnica, tendo-se em vista a recuperação dos volumes dos reservatórios.
Implementação de ações e de medidas institucionais.	SABESP	<ul style="list-style-type: none"> • Ampla campanha de comunicação nas principais mídias (10 filmes televisivos, peças de rua, impressos e campanhas de rádio), alertando a população sobre a criticidade da situação enfrentada, com ênfase na importância de se economizar água. • Parcerias com entidades, associações e organizações não-governamentais, com a realização de dezenas de palestras e de treinamentos sobre a economia de água. • Tratativas com os clientes privados de maior consumo de água, incentivando-os a implementar as ações e as medidas cabíveis para reduzir o consumo de água e a substituir o abastecimento da SABESP, inclusive com a liberação de consumo mínimo nos contratos de demanda firme. • Realização de trabalho junto às comunidades e às lideranças sociais para disseminar a gravidade da crise e incentivar a implementação de ações e de medidas para a economia de água. • Estímulo ao consumo de água de reúso, com a ampliação da oferta pelas ETEs Jesus Neto, Parque Novo Mundo e ABC (Aquapolo) e a implantação uma linha de reúso para o atendimento das indústrias da região norte da capital, totalizando 13,7 milhões de m³ na RMSP em 2014. • Atuação junto aos governos municipais e estadual para a redução do consumo de água em prédios públicos, incluindo a adequação dos reservatórios, a localização e a solução de vazamentos internos, o uso de fontes alternativas, a intensificação do uso racional da água e a elaboração de planos de contingência próprios. • Esforços institucionais para responder prontamente às diversas ações e questionamentos do Ministério Público estadual e federal, da Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON) e das associações de defesa ao consumidor; e • Realização de Chamada Pública para Consulta Técnica, com foco no recebimento de propostas do setor privado para a implementação de ações e de obras a serem concluídas até o final de 2015, com o objetivo de aumentar a disponibilidade hídrica na RMSP.
Definição de operações emergenciais de abastecimento.	SABESP	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de fontes alternativas, especialmente em termos de águas subterrâneas (poços), em situação extrema e caso necessário. • Aplicação de um plano de atendimento emergencial dos locais de máximo interesse social, nos quais o fornecimento de água deveria ser ininterrupto, priorizando as edificações das áreas de saúde e de segurança pública (hospitais/prontos-socorros, grandes clínicas de hemodiálise, presídios e centros de detenção provisória).
Instituição do Comitê de Crise Hídrica (CCH) e elaboração do Plano de Contingência para o Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (PCAA-RMSP).	SSRH	<ul style="list-style-type: none"> • Edição do Decreto Estadual n.º 61.111, de 03 de fevereiro de 2015, alterado pelo Decreto Estadual n.º 61.135, de 25 de fevereiro de 2015, que instituiu, sob a coordenação da SSRH, o Comitê de Crise Hídrica no âmbito da RMSP, com o objetivo precípuo de promover o intercâmbio de informações e o planejamento de ações conjuntas em face do correlato fenômeno climático que atinge uma parte do território estadual. • Edição da Resolução SSRH n.º 7, de 03 de março de 2015, que instituiu o Grupo Executivo do CCH, com a atribuição de elaborar o PCAA-RMSP. O plano foi publicado em 19 de novembro de 2015, com o objetivo de programar as ações para os diversos cenários hidrológicos, de modo a permitir o detalhamento e a implantação de medidas no curto e no médio prazos para o gerenciamento e a minimização de estiagens severas nos municípios na RMSP.

Fontes das informações: SABESP (2015), SSRH (2015), entrevistas e levantamento de matérias jornalísticas. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Os entrevistados apontaram várias dificuldades na atuação do GTAG-Cantareira. O entrevistado dos Comitês PCJ ressaltou que o trabalho do grupo foi prejudicado pelo fato de ter sido desenvolvido durante o período eleitoral (2014). O entrevistado do GTAG-Cantareira ressalta que o grupo teve uma grande importância no monitoramento e na criação de alguns parâmetros para o enfrentamento da crise, mas concorda que o ambiente de campanha eleitoral influenciou significativamente os ânimos na condução dos trabalhos. As reuniões do grupo, segundo o entrevistado, foram marcadas por discussões muito difíceis, pois havia uma diretriz para que as todas as decisões fossem tomadas por meio de consenso, o que muitas vezes não era possível. Em função disso, algumas decisões eram adiadas, abrindo espaço para algumas tentativas de ingerências e de pressões externas. Além disso, o MPSP apontou a existência de conflito de interesse na participação da SABESP no grupo, uma empresa mista, cujo negócio é o “mercado de água”, em decisões que envolvem a definição de medidas de restrição de uso.

O entrevistado do CBH-AT ressaltou que a participação dos dois CBHs no GTAG-Cantareira, representados por seus respectivos secretários-executivos, limitava-se ao conhecimento dos possíveis impactos das ações e das medidas de restrição implementadas a partir das simulações realizadas pela ANA e pelo DAEE e submetidas à apreciação da SABESP. O entrevistado considera que a atuação do grupo tenha sido importante, mas que não se constituiu em uma contribuição efetiva para o sistema de gerenciamento de recursos hídricos em função de se dispor, da mesma forma que no caso dos CBHs, do tempo necessário para o debate e para o aperfeiçoamento das propostas. O próprio grupo, segundo o entrevistado, constatou que a gravidade assumida pela crise e os possíveis impactos das decisões operacionais demandavam que as decisões fossem efetivamente tomadas pelos dirigentes máximos dos órgãos e das entidades do governo estadual relacionados à gestão de recursos hídricos. O trabalho do grupo foi dificultado e teve pouca efetividade pelo fato de que nenhuma decisão poderia ser publicizada sem que antes se tivesse alcançado o consenso e a pactuação das instâncias superiores da ANA, do DAEE, da SABESP e do governo estadual.

O entrevistado da FIESP ressaltou que os “comitês de crise”, como é o caso do GTAG-Cantareira, foram criados paralelamente a um sistema de gerenciamento de recursos hídricos que já estava em funcionamento. Esses comitês constituíram-se em verdadeiros “sistemas paralelos”, compostos basicamente por representantes do Poder Público, com o objetivo de fazer a gestão da crise. Houve muita dificuldade para o seu funcionamento. O entrevistado considera que o GTAG-Cantareira funcionou muito bem

até o momento em que havia consenso entre os representantes a respeito das ações e das medidas a serem tomadas para o enfrentamento da crise. Além disso, havia um problema de representatividade, pois ainda que o grupo fosse composto por três representantes de órgãos e de entidades estatais e dois representantes de CBHs, os representantes dos comitês eram funcionários do DAEE.

Além do GTAG-Cantareira, houve também a instituição do Comitê de Crise Hídrica (CCH), por meio do Decreto Estadual n.º 61.111, de 03 de fevereiro de 2015. O comitê foi criado sob a coordenação da SSRH, com o objetivo de promover o intercâmbio de informações e o planejamento de ações conjuntas em face da situação de escassez hídrica, não foi citado por nenhum dos entrevistados. O documento *Crise hídrica e direitos humanos*, publicado em outubro de 2015, avalia que o CCH, apesar de contar, entre os seus integrantes, com representantes da sociedade civil e dos municípios, se reuniu apenas uma vez, em fevereiro de 2015, sem qualquer consequência prática sobre os objetivos para os quais foi constituído, constituindo-se tão somente em um “simulacro de democracia e participação social”.

O entrevistado do CBH-AT considera que a instituição de grupos e de comitês de gestão de crise como o GTAOH e o GTAG-Cantareira, apesar de serem experiências válidas na medida em que permitem o debate sobre a operação dos sistemas hidráulicos, têm uma atuação bastante limitada pelo fato de que não detêm poder decisório ou deliberativo, que continua concentrado nas instâncias governamentais superiores. Ainda que esses grupos sejam importantes do ponto de vista da comunicação da evolução da conjuntura de crise a todos os órgãos e entidades envolvidos na gestão, até mesmo para que possam tomar as providências cabíveis, eles carecem de poder decisório.

Da mesma forma como ocorreu na área de influência do SHRPS, a gestão da crise foi fortemente centralizada na área de influência do Sistema Cantareira pelos governos estadual e federal, que atuaram principalmente por meio dos órgãos gestores de recursos hídricos (ANA e DAEE) e da companhia estadual responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água (SABESP). Essa centralização ocorreu em detrimento de uma maior participação dos CBHs e do CRH na gestão da crise, conforme apontam a leitura e a análise das deliberações, das moções, das cartas e das atas dos órgãos colegiados relativas ao período 2014-2015 (Anexos 1 e 2). A avaliação de Fracalanza (2017, p. 184) é a de que a crise de 2014-2015 evidenciou que “não há possibilidade de exercício da governança da água, pois não ocorre a gestão descentralizada tampouco participativa; ao contrário, o Governo do Estado de São Paulo

age de forma centralizada, sem a participação de representantes da sociedade civil organizada na gestão e sem transparência”.

Ainda que o entrevistado do DAEE considere que a crise tenha resultado em um aprendizado muito grande para a sociedade civil, qualificado a atuação dos CBHs e aperfeiçoado a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, especialmente a outorga, é possível verificar que os Comitês PCJ foram os únicos a elaborar um programa próprio e estruturado de atividades de combate aos efeitos da escassez hídrica, conforme relataram os entrevistados dos Comitês PCJ e do SRC. Esse programa foi desenvolvido no âmbito de um Grupo de Trabalho instituído no âmbito da Câmara Técnica de Planejamento (CT-PL) dos Comitês PCJ, com o objetivo de implementar a “Operação Estiagem” nas Bacias PCJ (GT-Estiagem 2014 e GT-Estiagem 2015).

O entrevistado da FIESP considera que, apesar de a PNRH ter adotado o princípio da descentralização como um de seus fundamentos, a gestão da crise conduziu a um movimento contrário na gestão dos recursos hídricos, pois os CBHs atuaram como simples coadjuvantes em todo o processo. Os CBHs tiveram muita dificuldade para atuar durante a crise, sendo que pouquíssimos deles deliberaram a liberação de recursos financeiros para a realização de intervenções emergenciais, por exemplo. O mesmo ocorreu com o CNRH e com os CERHs. Os órgãos gestores centralizaram a gestão da crise, e o sistema de participação, de uma maneira geral, pouco pôde contribuir com a implementação de ações e de medidas efetivas para o seu enfrentamento.

O entrevistado do CBH-AT considera que a crise de 2014-2015 demonstrou que os CBHs não podem oferecer uma contribuição muito efetiva em uma situação de escassez hídrica. A gestão da crise inclui um conjunto de ações e de medidas emergenciais (imposição de restrições de usos e suspensão da concessão de novas outorga, por exemplo) cuja implementação e efetividade dependem da legitimidade das autoridades constituídas (governos e órgãos gestores). As demandas decorrentes de uma conjuntura de crise são incompatíveis com os ritos que devem ser observados pelos órgãos colegiados, cuja atribuição fundamental recai sobre a discussão, a elaboração, a aprovação e a implementação de planos de recursos hídricos que contemplem os interesses dos usuários presentes na bacia hidrográfica em médio e longo prazos.

O estabelecimento de pactos e de consensos dessa natureza, ressaltou o entrevistado do CBH-AT, exige um tempo e um ambiente de cooperação que não são compatíveis com o caráter emergencial e restritivo de uma conjuntura de crise, na qual os interesses setoriais são aguçados. O entrevistado do DAEE ressaltou que os CBHs

sempre são ouvidos no Estado de São Paulo, ainda que o seu tempo de resposta não seja compatível com a agilidade requerida para a tomada de decisões em uma conjuntura de crise. Os CBHs têm uma importância fundamental na discussão das questões maiores e mais amplas, especialmente aquelas que envolvem a construção de acordos.

A crise também evidenciou uma importante lacuna administrativa da gestão de recursos hídricos no Brasil, expressa na pouca efetividade de um dos instrumentos de gestão definidos pela PNRH – os planos de recursos hídricos – para o enfrentamento dos impactos decorrentes de situações de escassez hídrica. O entrevistado da FIESP ressaltou que os planos de recursos hídricos, apesar de serem periodicamente revisados em intervalos de tempo de quatro anos, mostraram-se bastante estáticos, não podendo oferecer uma contribuição efetiva pelo fato de não terem incluído em seu conteúdo a proposição de planos de contingência para o enfrentamento de situações de escassez hídrica. O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água considera que as diretrizes dos planos diretores de abastecimento de água e dos planos de recursos hídricos elaborados pelo DAEE e pelos CBHs não foram levadas a cabo durante a crise.

O entrevistado do CBH-AT ressaltou que os planos de bacia dos 21 CBHs estaduais de São Paulo tiveram uma aplicabilidade muito baixa ou quase nula durante a crise. Caso os planos, especialmente daquelas bacias onde a crise foi mais severa, tivessem elaborado os cenários baseados na possibilidade de emergência de uma situação de escassez hídrica e definido ações e medidas pactuadas para o seu enfrentamento, caberia ao órgão estadual gestor de recursos hídricos tão somente a sua implementação. O plano mais importante na crise, segundo o entrevistado, foi o *Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para Macrometrópole Paulista*, que identificou os riscos decorrentes da eventual repetição de uma situação de escassez similar à de 1953, bem como as intervenções e os aproveitamentos necessários à expansão da oferta de água e a uma maior segurança hídrica.

O Anexo 5.2 apresenta um conjunto de matérias jornalísticas que demonstra os impactos da crise de 2014-2015 sobre os diversos setores usuários da água na RMSP e nas Bacias PCJ⁵⁶. Contudo, o entrevistado da SABESP ressaltou que a crise manifestou-se de uma forma diferenciada nessas regiões, pois o impacto na área da BHAT (RMSP)

⁵⁶ O uso industrial e o abastecimento urbano consolidaram-se como os dois principais usos da água nas bacias do Alto Tietê e PCJ. O setor de abastecimento público respondia, em 2009, por 58,6% da vazão total das outorgas de captação na BHAT, enquanto o uso industrial respondia por 38,6% (FUSP, 2009). Nas Bacias PCJ, por sua vez, o “uso urbano” era responsável por 52,4% da demanda consuntiva em 2010, ao passo que o uso industrial respondia por 29,1% e a irrigação por 18,4% (COBRAPE, 2010).

se deu na forma de uma “crise de abastecimento público de água”, ao passo que a “crise hídrica” teria ocorrido de fato nas Bacias PCJ, onde as chuvas foram muito mais escassas. Porém, como a área do Sistema Cantareira corresponde a 17% da área total das Bacias PCJ, a RMC, incluindo municípios importantes como Americana, Campinas, Limeira e Piracicaba, tiveram problemas de abastecimento porque não podiam contar com a água proveniente das chuvas e da alimentação dos rios situados à jusante do sistema e nem com a água proveniente das suas descargas. Como os dois terços de montante das Bacias PCJ (alto e médio cursos), ao contrário da porção oeste (baixo curso), são dependentes das descargas de jusante do sistema, também acabaram sendo muito afetados pela crise, conforme destacou o entrevistado do GTAG-Cantareira.

O entrevistado da SABESP ressaltou que os oito sistemas responsáveis pelo abastecimento de água RMSP até 2014 somavam uma capacidade máxima de produção de água de 76 m³/s. Contudo, esses sistemas operavam com uma produção de 70 m³/s no início do ano, valor reduzido progressivamente até alcançar os 50 m³/s no auge da crise, em outubro⁵⁷. A capacidade de produção de água do Sistema Cantareira, cujo valor máximo é de 33 m³/s, foi reduzida para 13 m³/s nos momentos de maior criticidade. Em função disso, o entrevistado ressaltou que a crise manifestou-se com uma gravidade muito maior na área de influência desse sistema, que abastece principalmente a região central da capital e a porção norte da RMSP.

O segundo semestre de 2014 e a primeira quinzena de 2015 foram, segundo o mesmo entrevistado, os períodos mais críticos. O Sistema Alto Tietê também sofreu os impactos da crise hídrica, ainda que com um *delay* de cerca de seis meses em relação ao Cantareira. Na área de influência dos sistemas de abastecimento localizados na porção sul da região metropolitana, próximos à Serra do Mar (Cotia, Guarapiranga, Rio Claro e Rio Grande), não houve uma crise hídrica. Se a crise hídrica ficou restrita à porção norte da região metropolitana, a crise de abastecimento de água foi generalizada, até mesmo porque o Cantareira abastecia quase 50% da população da RMSP.

O prolongamento e o agravamento da crise de abastecimento de água na RMSP levaram o DAEE e a SABESP a adotarem um amplo conjunto de ações e de medidas para o seu enfrentamento (Quadro 14). O entrevistado da SABESP ressaltou que o programa de bônus resultou em uma economia “voluntária e compulsiva” ao mesmo tempo, pois a contribuição cívica da população foi contemplada com um benefício

⁵⁷ Segundo o *Relatório de Sustentabilidade* 2016, a produção média mensal de água foi de 69,1 m³/s em 2013, 62,2 m³/s em 2014, 52,0 m³/s em 2015 e 58,5 m³/s em 2016 (SABESP, 2017, p. 30).

financeiro associado. A SABESP tinha a intenção de implantar o ônus e o bônus conjuntamente desde o início da crise, mas não foi possível chegar a um acordo com a ARSESP. O programa de ônus foi implantado apenas um ano depois do bônus, tendo sido aplicado inicialmente na área de influência do Sistema Cantareira e posteriormente estendido para toda a RMSP. Ainda que o entrevistado tenha afirmado que o programa de ônus nunca teve uma função arrecadatória, houve um forte impacto sobre o ambiente financeiro da SABESP, contribuindo para suprir o desequilíbrio econômico causado pelo bônus no balanço financeiro da empresa, especialmente em no ano de 2015.

O entrevistado da SABESP ressaltou que a utilização da reserva técnica foi sugerida pelo GTAG-Cantareira ainda em fevereiro de 2014, baseado em simulações que apontavam a possibilidade de esgotamento do volume útil em agosto daquele ano, antes do início do próximo ciclo de chuvas. Caso contrário, a produção de água tratada necessária ao atendimento das demandas da RMSP deveria se igualar à própria afluência do sistema naquele momento ($8 \text{ m}^3/\text{s}$), em intervalos de quatro dias, o que seria operacionalmente inviável. Sem esse volume adicional, o sistema teria trabalhado com índices negativos de armazenamento durante um período de 18 meses. Portanto, o volume morto ofereceu um maior nível de segurança hídrica, tornando possível o planejamento da operação de água tratada. Se não houvesse essa garantia, as intervenções visando à interligação dos sistemas seriam inúteis, pois não seria possível manter a produção de água tratada na frequência exigida em função da própria falta de água bruta acumulada no sistema. Enquanto a utilização do volume morto garantiu a perenidade dos sistemas, as obras de integração garantiram a distribuição de água.

Os entrevistados do CBH-AT e do DAEE ressaltaram que não houve a implementação de rodízio ou de racionamento de água na RMSP, haja vista os riscos de ocorrência de pressões negativas e de contaminação da rede de distribuição em caso de esvaziamento. O entrevistado da SABESP ressaltou que a crise de abastecimento atingiu o seu auge em janeiro de 2015, chegando-se a cogitar a possibilidade de implementação de um rodízio. Contudo, em janeiro de 2014, a Unidade de Negócio de Produção de Água da Diretoria Metropolitana da SABESP já havia apresentado o documento *Rodízio do Sistema Cantareira 2014*, contendo o plano elaborado pela companhia para a implementação do rodízio na área de abrangência do Sistema Cantareira, que se justificaria pela prolongada estiagem ocorrida em 2013, agravada pelas temperaturas elevadas e pelo conseqüente aumento do consumo.

A severidade da estiagem, ressaltou o entrevistado da SABESP, exigiria a implementação de um rodízio desde fevereiro de 2014 na área de influência do Sistema Cantareira; contudo, a economia pretendida somente poderia ser alcançada com um rodízio de dois dias com o fornecimento de água para cinco dias sem água. Além de impor restrições muito fortes ao abastecimento da população, um rodízio dessa magnitude poderia até mesmo produzir um efeito contrário ao desejado, pois quando as duas “pernas” (com água e sem água) têm pelo menos a mesma duração, o consumidor tende a aumentar a reservação de água para atravessar o período de desabastecimento, resultando no aumento do consumo. Assim, a opção da companhia, que conviveu com essa prática até o final da década de 1990, foi a de que todos dispusessem de água todos os dias, ainda que não de forma contínua durante 24 horas por dia.

O mesmo entrevistado também ressaltou que a companhia não fez qualquer tipo de distinção entre a região central e outras regiões consolidadas e as regiões periféricas da RMSP em termos de garantia de abastecimento de água. Porém, as regiões periféricas apresentam uma infraestrutura menos favorável, são menos interligadas e dispõem de um menor número de alternativas de abastecimento. São áreas de ocupação mais recente, de ponta do sistema e de relevo acidentado, o que pode agravar as dificuldades de abastecimento em uma conjuntura de crise. Os entrevistados do DAEE e do CBH-AT ressaltaram a dificuldade para manter o abastecimento nas áreas mais altas e nas periferias (pontas de rede), cujas moradias não dispõem, muitas vezes, de reservação (caixa d’água). Isso motivou o governo estadual a criar um programa para distribuir caixas d’água aos moradores de favelas e de bairros periféricos. Em maio de 2015, contudo, tinham sido entregues apenas 20% das 25 mil caixas prometidas⁵⁸.

Apesar das restrições impostas pela crise, os três entrevistados (CBH-AT, DAEE e SABESP) ressaltaram que foi possível garantir o abastecimento de água em patamares suficientes para garantir o atendimento minimamente satisfatório das necessidades da população como um todo. Contudo, foram publicadas dezenas (ou até mesmo centenas) de matérias em jornais e em revistas de circulação nacional ao longo de 2014 e de 2015 abordando os problemas de falta de água em São Paulo. A matéria publicada no sítio eletrônico da revista *Carta Capital* em 09 de setembro de 2014, por exemplo, informava que naquele momento o Sistema Cantareira já havia atingido o seu pior nível histórico,

⁵⁸ *Folha de São Paulo*, 09 de maio de 2015: “Promessa de caixas-d’água para a periferia trava em São Paulo”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/05/1626838-promessa-de-caixas-dagua-para-a-periferia-trava-em-sao-paulo.shtml>>.

e que a periferia de São Paulo era a região mais afetada⁵⁹. A matéria publicada no jornal *Folha de São Paulo* em 12 de outubro de 2014 informava que a queixa de falta de água era comum nas zonas norte e oeste da capital, sobretudo à noite, inclusive nas residências que dispunham de caixas d'água⁶⁰. Alguns estabelecimentos estavam se abastecendo por meio de caminhões-pipa a fim de se manterem em funcionamento. Os caminhões-pipa estavam “invadindo” as ruas da capital paulista durante a madrugada para atender a uma clientela crescentemente afetada pela falta de água⁶¹. A procura pelo serviço já havia aumentando em média 20% desde o início da crise, inclusive à noite.

Adicionalmente, em 20 de outubro de 2014, o portal de notícias *GI* divulgou os resultados de uma pesquisa que apontou que 60% dos 804 paulistanos entrevistados afirmaram ter sofrido com os problemas de falta de água nos 30 dias anteriores à realização do levantamento⁶². Outra pesquisa, divulgada em uma matéria publicada no jornal *Folha de São Paulo* em 09 de fevereiro de 2015, mostrou que 71% dos paulistanos relataram ter sofrido com a falta de água nos últimos 30 dias, e que o problema ocorreu, em média, durante 16 dias do mês⁶³.

O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água fez afirmações divergentes às afirmações dos três entrevistados mencionados, ressaltando que a crise afetou formas diferenciadas a população da RMSP: a população mais pobre foi mais afetada pela crise do que a população de classe média e, especialmente, do que a população de alta renda. A população periférica possui uma capacidade de armazenamento de água muito menor, e, em função disso, acabava ficando sem a água quando a SABESP realizava a redução

⁵⁹ *Carta Capital*, 09 de setembro de 2014: “O racionamento de água em São Paulo é inegável”. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/revista/816/o-acionamento-inegavel-7608.html>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

⁶⁰ *Folha de São Paulo*, 12 de outubro de 2014: “Mesmo em áreas centrais de SP, queixa de falta de água é comum”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/10/1531220-mesmo-em-areas-centrais-de-sp-queixa-de-falta-de-agua-e-comum.shtml?loggedpaywall>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

⁶¹ *Folha de São Paulo*, 13 de dezembro de 2014: “Com crise hídrica, caminhões-pipa tomam ruas de SP durante madrugada”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/12/1562014-com-crise-hidrica-caminhoes-pipa-tomam-ruas-de-sp-durante-madrugada.shtml>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

⁶² A pesquisa foi realizada pelo Instituto de Pesquisas *Datafolha* em 17 de outubro de 2014. *GI*, 20 de outubro de 2014: “Uma de cada 5 cidades não atendidas pela Sabesp têm racionamento em SP”. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/10/uma-de-cada-5-cidades-nao-atendidas-pela-sabesp-tem-acionamento-em-sp.html>>. Acesso em 15 abr. 2017.

⁶³ A pesquisa foi realizada pelo Instituto de Pesquisas *Datafolha* entre os dias 03 e 05 de fevereiro de 2015. *Folha de São Paulo*, 09 de fevereiro de 2015: “Falta de água atinge 71% em SP; no país, 39% ficaram sem luz”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/02/1587226-falta-de-agua-atinge-71-em-sp-no-pais-39-ficaram-sem-luz.shtml>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

de pressão na rede de distribuição. O entrevistado considera que ainda existe um risco de emergência de uma crise como a de 2014-2015, já que nenhuma ação e/ou medida estrutural para evitar a sua repetição foi implementada desde então e o modelo de gestão implementado pela SABESP não sofreu nenhuma alteração significativa.

O mesmo entrevistado também ressaltou que os coletivos de luta pela água sugeriram ao governo estadual a elaboração de um Plano Estadual de Construção de Cisternas, especialmente junto aos grandes equipamentos urbanos de uso coletivo (câmaras de vereadores, escolas estaduais, universidades públicas e privadas, hospitais, etc.) e nas favelas. A proposta não foi acatada. Também foi proposta a elaboração de um plano de distribuição de caixas d'água à população mais carente. O entrevistado considera que o programa criado pelo governo estadual teve um caráter "midiático". O governo fornecia as caixas, mas o custo de instalação recaía sobre o morador. Além disso, as caixas poderiam ser retomadas caso não fossem instaladas em um prazo máximo de três meses. Não se levou em conta que muitas casas, devido à precariedade da construção, não poderiam sequer suportar a instalação das caixas, demonstrando a falta de diálogo com os movimentos populares ligados ao setor de habitação.

Finalmente, o entrevistado destacou que a campanha de redução do consumo de água foi realizada pela SABESP apenas nos municípios abastecidos pelo Sistema Cantareira, mesmo sabendo que os sistemas de abastecimento da RMSP são integrados, e que, portanto, os impactos da crise seriam generalizados na BHAT, afetando as áreas atendidas por outros sistemas, especialmente o Alto Tietê e o Guarapiranga. A campanha foi implementada na área de influência do Sistema Cantareira no início de 2014 e estendida pelo governo estadual para os demais municípios da RMSP ao longo do primeiro semestre, demonstrando que a decisão de investir na conscientização da população sobre a necessidade de redução do consumo de água foi tomada tardiamente.

As declarações do entrevistado vão ao encontro das conclusões de Fracalanza e Freire (2015, p. 473), segundo as quais, na crise de 2014-2015, "as populações mais vulneráveis socioeconomicamente são aquelas que têm tido maiores dificuldades de acesso à água em quantidade e qualidade adequadas à vida". Em termos de quantidade, em função da falta de água ocorrida principalmente em regiões periféricas da RMSP, onde a população tem mais dificuldade de armazenamento, por não dispor de caixas d'água. E, em termos de qualidade, pelo abastecimento irregular de água, pelos problemas decorrentes da contaminação pelas tubulações de esgoto e pelas condições irregulares de armazenamento de água, entre outros aspectos. As melhores condições de

acesso à água fornecida pela SABESP se dariam, assim, pela capacidade de pagamento, pela capacidade de armazenamento e pela condição da moradia, se regularizada ou não.

A deterioração da qualidade da água distribuída à população durante a crise foi sentida em várias regiões da capital. Os moradores da zona sul de São Paulo reclamavam da “água suja e fedida”, tendo sido registrados casos de vários moradores com vômitos, dor de cabeça e febre⁶⁴. Os relatos de alteração de cor, sabor e odor da água distribuída pela SABESP, sobretudo nas áreas abastecidas pelo Sistema Cantareira, eram freqüentes. O crescimento exponencial dos casos de diarreia aguda fez com que o ano de 2014 fosse classificado como “hiper-epidêmico” pelo Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo⁶⁵.

O número de casos confirmados de dengue havia crescido 200% na capital paulista nas oito primeiras semanas do ano de 2015, em relação ao mesmo período do ano anterior. Foram 1.833 casos confirmados da doença até 28 de fevereiro, ante 613 casos nos dois primeiros de 2014. A hipótese levantada pelos agentes da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, de que o crescimento exponencial do armazenamento de água em baldes, regadores e caixas d’água extras, sem a ligação com a rede e sem qualquer tipo de proteção, era um fator de alto impacto no crescimento da doença, principalmente na zona norte, foi confirmada em campo naquele período⁶⁶.

O prolongamento e o agravamento da crise nas Bacias PCJ motivaram a publicação de resoluções conjuntas ANA-DAEE, com o objetivo de implementar medidas como a definição de condições especiais de operação dos reservatórios do Sistema Cantareira (Resolução Conjunta n.º 335, de 05 de março de 2014), a suspensão temporária da concessão de outorgas de captação de águas superficiais (Resoluções Conjuntas n.ºs 336, de 05 de março de 2014; e 699, de 27 de maio de 2014) e a definição de regras e de condições de restrição de uso para as captações em corpos de água superficiais (Resolução Conjunta n.º 50, de 21 de janeiro de 2015) de domínios federal e estadual na porção paulista das bacias de vários rios. O entrevistado do DAEE ressaltou

⁶⁴ *Folha de São Paulo*, 27 de março de 2015: “Moradores da zona sul reclamam de água suja e fedida”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/03/1608928-moradores-da-zona-sul-reclamam-de-agua-suja-e-fedida.shtml>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

⁶⁵ *El País Brasil*, 08 de setembro de 2015: “Qualidade da água em São Paulo cai durante a crise hídrica”. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2015/08/31/politica/1441054527_550589.html>. Acesso em: 15 abr. 2017.

⁶⁶ *Estadão*, 12 de março de 2015: “Com impacto da crise hídrica, casos de dengue triplicam em SP”. Disponível em: <<http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,com-impacto-da-crise-hidrica-casos-de-dengue-triplicam-em-sp,1649623>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

que as captações foram reduzidas de forma progressiva, de acordo com a variação do nível de água dos rios, até atingir, em alguns casos, valores inferiores aos outorgados.

O entrevistado dos Comitês PCJ ressaltou que essas medidas tiveram um impacto muito pequeno sobre o abastecimento urbano, pois todas as concessionárias que operam os serviços desse setor já dispunham de outorgas de suas respectivas captações. Contudo, houve cortes no fornecimento de água em municípios como Campinas, Santa Bárbara d'Oeste e Valinhos, bem como a implementação de rodízio em vários outros municípios. As medidas impactaram mais diretamente apenas os usuários industriais que pleiteavam a concessão de novas outorgas ou o aumento das vazões outorgadas. Algumas plantas tiveram que reduzir a sua captação e/ou buscar fontes alternativas de abastecimento, intensificando o reúso de água, por exemplo.

O entrevistado do CBH-AT ressaltou que a implementação de medidas de suspensão de outorgas e de restrição de uso da água pelos órgãos gestores (ANA e DAEE) nas Bacias PCJ, apesar de não resultar diretamente da atuação dos CBHs (PCJ-FEDERAL, CBH-PCJ e CBH-PJ), foi muito facilitada pelo fato de existir um conjunto de usuários de recursos hídricos freqüente, mobilizado e participativo nas reuniões desses órgãos colegiados. Esses usuários foram chamados a opinar sobre a pertinência e o impacto dessas medidas, que puderam ser, assim, minimamente pactuadas, e não implementadas a partir de atos meramente administrativos dos órgãos gestores.

O entrevistado da FIESP considera que a Resolução Conjunta ANA-DAEE n.º 50/2015 constitui um caso de sucesso. Geralmente, em uma conjuntura de crise os órgãos gestores de recursos hídricos tendem a promover uma maior centralização das decisões e a impor de forma mais dura a sua autoridade e o seu poder de polícia, ainda que essa seja uma estratégia com uma eficácia muito baixa. Para evitar isso, a ANA e o DAEE promoveram uma ampla negociação com os usuários das Bacias PCJ para definir os critérios a serem adotados pela resolução. O DAEE implementou um sistema informatizado para a declaração de utilização de vazões pelos usuários, já que a redução das vazões outorgadas estava condicionada à variação do nível dos reservatórios. O entrevistado considera que esse sistema contribuiu para o aumento da resiliência dos usuários e para o aprimoramento das regras de operação propostas pelo órgão.

O entrevistado do GTAG-Cantareira considera que a resolução representou um grande avanço e um importante legado deixado pela experiência de gestão da crise, tanto pela forma como foi construída como pela sua operacionalização. Os termos da resolução foram amplamente discutidos e pactuados com os usuários que seriam

diretamente afetados, tendo sido viabilizada pela criação de um sistema de monitoramento das captações, de um sistema eletrônico de declaração de dados e de mecanismos de regulação capazes de conferir uma maior confiabilidade às ações e às medidas de fiscalização do cumprimento das metas estabelecidas.

Apesar dessas avaliações positivas, a crise impôs a necessidade de implementação de racionamento de água em vários municípios do interior paulista localizados nas Bacias PCJ, tanto por meio de cortes regulares (diários ou em determinados períodos do dia) ou irregulares como por meio de rodízios (entre regiões das cidades e/ou com intervalos de um ou mais dias). Segundo um levantamento divulgado pelo portal de notícias *GI* em 20 de outubro de 2014, um total de 54 municípios não atendidos pela SABESP já haviam decretado oficialmente a situação de racionamento de água. Outros cinco municípios admitiram a possibilidade de decretá-la em um prazo de até duas semanas e 12 municípios admitiram ter passado por problemas de abastecimento de água em períodos diversos, desde a emergência da crise⁶⁷.

O Município de Itu foi um dos mais atingidos, tornando-se um símbolo da revolta popular pela falta de água. A gravidade da crise levou a Prefeitura a decidir pela intervenção administrativa na concessionária dos serviços de abastecimento de água, a Águas de Itu. O racionamento teve uma duração de dez meses e incluiu cortes severos e prolongados no abastecimento de alguns bairros, levando os moradores a organizarem uma série de protestos e de manifestações. A população invadiu a Câmara Municipal em 22 de setembro de 2014, e os caminhões-pipa utilizados no abastecimento da cidade passaram a ser escoltados. O agravamento da situação levou à Prefeitura a solicitar a intervenção da Defesa Civil estadual, que instalou caixas d'água nas praças da cidade⁶⁸.

Os diferentes setores da atividade econômica também foram impactados de maneira significativa pela crise. A agência de classificação de risco *Moody's* avaliou que um possível racionamento de água traria impactos significativos sobre a construção civil e as indústrias que dependem diretamente da disponibilidade de recursos hídricos, tais como a química, a de bebidas e a siderurgia, contribuindo para prolongar a

⁶⁷ *GI*, 20 de outubro de 2014: “Uma de cada 5 cidades não atendidas pela SABESP têm racionamento em SP”. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/10/uma-de-cada-5-cidades-nao-atendidas-pela-sabesp-tem-acionamento-em-sp.html>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

⁶⁸ *El País Brasil*, 06 de fevereiro de 2015 e 11 de junho de 2015: “O exemplo de Itu”. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2015/02/06/politica/1423231813_488882.html>; “Prefeitura de Itu nomeia interventor para concessionária privada de água”. Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2015/06/11/politica/1434059407_143489.html>. Acesso em: 05 dez. 2015.

tendência de lento crescimento econômico registrada pelo Brasil naquele período⁶⁹. A falta de água para atender às demandas do setor industrial, resultante da intermitência do abastecimento ou do racionamento decretado em várias cidades, obrigou as indústrias de vários setores a investir em alternativas ao fornecimento regular de água (reúso, captações superficiais próprias, perfuração de poços artesianos ou caminhões-pipa), reduzir a produção ou mesmo paralisá-la por períodos determinados⁷⁰.

O entrevistado do DAEE ressaltou que a maior parte das indústrias presentes na RMSP realiza a captação de água em poços. Como a outorga de águas subterrâneas não foi suspensa, não houve problemas de abastecimento para o setor industrial, mas houve um aumento significativo na perfuração de poços durante a crise, com a agilização dos processos de licenciamento ambiental e de concessão de outorga por parte do órgão gestor. Com a superação da crise, esses usuários deverão concluir o processo de regularização das outorgas dos poços e mantê-los como uma reserva hídrica para o futuro. O governo paulista autorizou a perfuração de pelo menos quatro poços por dia no primeiro trimestre do ano de 2015. Esse número representava quase o dobro do registrado em todo o ano de 2013, quando o estado ainda não enfrentava os efeitos da estiagem. Foram concedidas 380 licenças até o final de março de 2015, 1.058 licenças em 2014 e 906 licenças em 2013, especialmente para os condomínios e as indústrias. O maior incremento foi verificado nas bacias do Alto Tietê e do Médio Tietê⁷¹.

A agricultura também contabilizou os efeitos da crise através da quebra de safra e da redução da produtividade. Esses problemas foram agravados pela implementação de regras e de condições especiais de restrição de uso da água, interferindo diretamente na irrigação, em regiões e/ou municípios cujas economias apresentam uma forte dependência desse setor, como é o caso de Atibaia, Piedade e Socorro⁷². O entrevistado dos Comitês PCJ ressaltou que uma boa parte dos produtores rurais ainda não estava

⁶⁹ *Folha de São Paulo*, 11 de março de 2015: “Moody’s diz que racionamento de água prejudicará indústria e construção civil”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1601354-moodys-diz-que-acionamento-de-agua-prejudicara-industria-e-construcao-civil.shtml>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

⁷⁰ *O Globo*, 29 de outubro de 2014: “Seca em São Paulo já causa perdas à indústria do estado”. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/secaem-sao-paulo-ja-causa-perdas-industria-do-estado-14393225>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

⁷¹ *Folha de São Paulo*, 18 de abril de 2015: “Com represas vazias, São Paulo dobra liberação para perfuração de poços”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/04/1618331-com-represas-vazias-sao-paulo-dobra-liberacao-para-perfuracao-de-pocos.shtml>>. Acesso em: 20 out. 2017.

⁷² *Carta Capital*, 23 de janeiro de 2015: “A crise hídrica na agricultura”. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/economia/a-crise-hidrica-na-agricultura-5587.html>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

inserida no sistema de gerenciamento de recursos hídricos por meio da outorga. Isso dificultou a gestão da crise no meio rural e demonstrou a necessidade de se investir no cadastramento e na regularização das captações desses usuários. O entrevistado do SRC ressaltou que a ANA e o DAEE realizaram um trabalho conjunto com os Comitês PCJ, com o objetivo de orientar os produtores rurais quanto aos procedimentos de regularização do uso da água. A possibilidade de cortes no fornecimento de água aos usuários não cadastrados e/ou não outorgados gerou uma intensa mobilização das entidades de representação do setor rural, especialmente os sindicatos, que se articularam com a Agência das Bacias PCJ para que isso não viesse de fato a ocorrer.

O entrevistado do SRC considera que seria muito mais relevante investir na implementação de ações e de medidas de economia de água, de combate ao desperdício e de redução de perdas físicas na rede de distribuição, ainda significativas na região, do que suspender ou restringir o abastecimento de água desses usuários. Havia uma proposta de implementação de um corte de 30% para a indústria, de 30% para a agropecuária e de 20% para o abastecimento urbano. No caso do setor rural, os prejuízos seriam muito significativos, pois não é possível abastecer apenas uma parte da propriedade ou ofertar às culturas agrícolas apenas uma parte da água necessária ao seu crescimento, o que levou a ANA e o DAEE a desistirem da implementação dos cortes.

O entrevistado da FIESP ressaltou que o dispositivo da PNRH que trata dos usos prioritários da água nunca havia sido acionado na região das Bacias PCJ. A crise de 2014-2015 suscitou algumas reflexões importantes a respeito dessa questão. O entrevistado chamou a atenção para o fato de que, nos municípios, por exemplo, existe uma certa dificuldade para caracterizar os diversos tipos de uso, pois o “uso urbano” envolve, na realidade, o atendimento a uma grande diversidade de usos (institucional, comércio e serviços, industrial, irrigação de hortas urbanas, etc.). É bastante complexo, nesses casos, separar aquilo que é efetivamente o abastecimento humano dos demais usos e, conseqüentemente, a simples interrupção das atividades dos setores que não são considerados prioritários pela legislação é muito pouco eficiente no enfrentamento dos impactos de uma situação de escassez hídrica.

Um exemplo dessa dificuldade abordada pelo entrevistado da FIESP são os denominados Contratos de Demanda Firme, firmados no ano de 2002 pela SABESP com um conjunto de clientes comerciais e industriais. Trata-se de contratos autorizados pela ARSESP, incluindo os grandes consumidores de água que consomem mais de 500 mil litros de água por mês, tais como clubes, bancos, condomínios, supermercados,

shopping centers e indústrias automobilísticas. São 517 contratos desse tipo, segundo os quais são concedidos descontos de até 75% na tarifa pelo consumo de uma quantidade invariável de água (valor fechado). Os contratos são uma forma de incentivar os grandes consumidores de água a comprar a água fornecida pela companhia, em vez de buscar fontes alternativas, como os poços artesianos. Com isso, é possível “fidelizar” o grande consumidor de água, que antes usava minimamente os serviços oferecidos pela SABESP em razão da intermitência do abastecimento e do alto custo.

Caso os usuários não consumissem o mínimo estipulado no contrato firmado com a SABESP, perdem os seus descontos, ou seja, “sua lógica é inversa à aplicada ao bônus para o consumidor comum, indo na direção oposta ao combate à crise hídrica” (ARTIGO 19, 2016, p. 13). A SABESP continuou a firmar esse tipo de contrato mesmo com o agravamento da crise e a instituição dos bônus de incentivo para os consumidores individuais, mas se negava a divulgar a lista de grandes consumidores, apesar das solicitações de diversos veículos de imprensa e organizações da sociedade civil, baseadas na Lei de Acesso à Informação (Lei Federal n.º 12.527, de 18 de novembro de 2011). A companhia divulgou a lista apenas em março de 2015, para rebater as críticas de que não haveria transparência por parte do governo estadual no tratamento da crise⁷³.

O MPSP teve uma atuação muito expressiva durante a crise de 2014-2015, conforme ressaltaram os entrevistados do DAEE e do SRC. O sítio eletrônico do MPSP elaborou uma “linha do tempo” que exhibe todas as suas frentes de atuação durante a crise hídrica entre novembro de 2012 e julho de 2015, com um total de 25 ações. O MPSP questionou os órgãos gestores (ANA e DAEE) e a SABESP, por meio de várias ações, a respeito dos procedimentos administrativos necessários à exploração do volume de reserva técnica (estudos de impactos ambientais e outorga de direito de uso de recursos hídricos), bem como de seus possíveis impactos sobre as Bacias PCJ; da definição dos limites de retirada de água do Sistema Cantareira; da necessidade de elaboração de um plano de contingência para garantir o fornecimento de água para a RMSP e para a região das Bacias PCJ; da pertinência da participação da SABESP no GTAG-Cantareira; e da transparência na divulgação de dados relativos às chuvas e às afluições, defluências e nível de armazenamento dos reservatórios.

⁷³ *Folha de São Paulo*, 10 de março de 2015: “SABESP divulga grandes consumidores de água que têm tarifa diferenciada”. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/03/1600903-sabesp-divulga-grandes-consumidores-de-agua-que-tem-tarifa-diferenciada.shtml> >.

Diferentemente do que ocorreu no Rio de Janeiro, o agravamento da crise de abastecimento de água despertou uma forte reação da sociedade civil organizada no Estado de São Paulo, especialmente na RMS (JACOBI, CIBIM e LEÃO, 2015). Entre as principais entidades, movimentos e organizações cuja atuação se destacou durante a crise, estão a Aliança pela Água, a Artigo 19, a Assembleia Estadual da Água, o Coletivo Água, Sim, Lucro Não!, o Coletivo de Luta pela Água, o *Greenpeace*, o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), o Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS) e o Movimento Lute pela Água. Essas organizações foram as responsáveis pelas avaliações mais críticas a respeito do papel desempenhado pelo Governo do Estado de São Paulo na gestão da crise, com destaque para a SABESP.

O documento *Crise hídrica e direitos humanos: relatório de violação de direitos humanos na gestão hídrica do Estado de São Paulo*, publicado conjuntamente pela Aliança pela Água, pelo IDEC, pelo *Greenpeace* e pelo Coletivo de Luta pela Água em outubro de 2015, analisou os indícios de violação de direitos humanos na gestão da crise hídrica no Estado de São Paulo, entre o final de 2013 e meados de 2015. A ONG Artigo 19 publicou dois documentos, denominados *Sistema Cantareira e a crise da água em São Paulo: a falta de transparência no acesso à informação* (2014) e *O Sistema Cantareira e a crise da água em São Paulo: falta de transparência, um problema que persiste* (2016), apresentando uma cronologia detalhada dos acontecimentos, das declarações e dos posicionamentos dos diversos atores envolvidos na gestão da crise e uma avaliação crítica sobre o nível de transparência de sua atuação.

Entre as muitas críticas realizadas à SABESP, destacam-se aquelas dirigidas aos reajustes realizados pela companhia nas tarifas dos serviços de água. A companhia foi autorizada pela ARSESP a implementar dois reajustes durante a crise: o primeiro, sob a justificativa de recomposição de perdas causadas pela inflação, igual a 6,49%, em novembro de 2014; e o segundo, sob a justificativa de recomposição do equilíbrio econômico-financeiro, haja vista as perdas de receitas decorrentes da redução presente e futura do volume de água vendido e do aumento da tarifa de energia elétrica, igual a 15,24%, em maio de 2015. Contudo, em nenhum momento a companhia deixou de auferir lucro em suas operações e, ao mesmo tempo em que solicitou o reajuste da tarifa, distribuiu dividendos da ordem de R\$ 252,3 milhões aos seus acionistas⁷⁴.

⁷⁴ Estadão, 14 de agosto de 2015: “Após reajuste, lucro da SABESP sobe 11,5%”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral.apos-reajuste--lucro-da-sabesp-sobe-11-5,1743716>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

4 – A extensão espacial da crise: expressão de uma nova escala de gestão das águas?

A crise de abastecimento de água descrita e analisada neste trabalho alcançou uma grande repercussão ao manifestar-se sobre as duas maiores aglomerações metropolitanas brasileiras. Caracterizadas pela “conexão regional no plano da infraestrutura de serviços”, as grandes aglomerações urbanas, expressas na forma de regiões metropolitanas e de cidades-região, exercem um enorme peso relativo na demanda hídrica decorrente do atendimento das necessidades dos usos consuntivos, ainda que não disponham de uma voz efetiva no processo de gestão das águas (PIRES DO RIO *et al.*, 2011).

A expressão “cidade-região”, proposta originalmente por Scott *et al.* (2001), exprime o fato de que a expansão territorial da metrópole, decorrente do processo de desconcentração industrial, constitui um tipo de região essencialmente diferente das regiões metropolitanas relacionadas aos processos de industrialização e de urbanização característicos dos três primeiros quartéis do século XX. É a forma urbana característica do processo de metropolização em seu estágio contemporâneo, em que “a urbanização sem fronteiras aparentes une no espaço conurbado metrópoles que outrora eram facilmente delimitáveis, e diversas regiões se tornam espaços inteiramente urbanizados, dando origem a uma nova entidade socioespacial” (MAGALHÃES, 2008, p. 09).

O conjunto territorial formado pela Região Metropolitana de São Paulo e pelas aglomerações metropolitanas a ela associadas parece indicar a constituição de uma cidade-região que, por sua vez, faz parte de uma “megarregião” ainda em formação, que tem como centros principais as metrópoles do Rio de Janeiro e de São Paulo. A Megarregião Rio de Janeiro–São Paulo, segundo Lencioni (2015), engloba uma cidade-região, que corresponde à Macrometrópole Paulista, no território do Estado de São Paulo; e um conjunto territorial formado pela Região Metropolitana do Rio de Janeiro e o seu entorno, que inclui cinco microrregiões (Baía da Ilha Grande, Barra do Piraí, Lagos, Serrana e Vale do Paraíba), no território do Estado do Rio de Janeiro.

A formação das megarregiões é a resultante de um processo que conduz à constituição de infraestruturas inter-regionais e ao desenvolvimento de várias formas de planificação e de coordenação regional (SASSEN, 2007). A expansão e a integração entre os grandes sistemas de abastecimento de água também se integram a esse processo, desempenhando um papel fundamental na economia política do crescimento regional, tal como demonstram os trabalhos de Storper e Walker (1982), sobre a Califórnia, e de Walker e Williams (1982), sobre o Vale de Santa Clara.

4.1 – A crise e a “solução paulista”: a transposição Paraíba do Sul–PCJ–Alto Tietê

O *Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista* (PDARH-MMP), finalizado em 2013, apresentou a estimativa da demanda hídrica para 2008 (222,96 m³/s) e elaborou três cenários de crescimento da demanda hídrica: tendencial (283,07 m³/s), gestão e controle operacional (251,44 m³/s) e intensificação do crescimento (296,47 m³/s). Baseando-se na premissa de que a demanda a ser atendida seria aquela prevista no cenário tendencial, o plano indicou cinco UGRHIs, incluindo a UGRHI 2 (BHRPS), como as alternativas para o aumento da disponibilidade hídrica e a garantia do abastecimento de água da MMP até 2035.

A fase inicial do plano levantou um total de 27 esquemas⁷⁵, divididos em próprios e variantes, analisados segundo parâmetros técnicos, ambientais e institucionais. Desse total, cinco arranjos (4, 5, 6, 7 e 8) previam captações na BHRPS, incluindo a operação de interligação entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha, com vazões médias de captação variando entre 1,45 e 5,13 m³/s e vazões máximas entre 2,0 e 8,5 m³/s. Posteriormente, o projeto de interligação incorporou a possibilidade de uma transferência de água no sentido inverso, Atibainha-Jaguari, de até 12,2 m³/s.

O Arranjo 5 previa as maiores vazões máxima e média, além de ocupar a sétima posição em termos de custo total e a oitava posição em relação ao custo unitário. O PDARH-MMP propôs uma hierarquização dos arranjos identificados em três níveis de implantação, tendo o Arranjo 5 sido enquadrado no nível 3, representado pelas soluções que envolviam a implementação de grandes obras e a resolução de questões político-institucionais, territoriais e de engenharia mais complexas, passíveis de entrar em operação a partir de 2030. A análise do escalonamento de custos – de implantação, indiretos e de estudos e projetos – subsidiou a elaboração de propostas de antecipação para todos os arranjos que envolviam a BHRPS. O Arranjo 5 foi mantido no nível 3.

Contudo, o agravamento da crise desencadeada pela situação de escassez hídrica resultante da estiagem ocorrida no verão de 2013-2014 motivou o governo paulista a manifestar publicamente, em 19 de março de 2014, a sua intenção de executar a interligação entre os reservatórios de Jaguari, na BHRPS (UGRHI 2), e de Atibainha, na

⁷⁵ O PDARH-MMP organizou as alternativas de abastecimento de água para a MMP no horizonte de planejamento (2035) por meio de pontos de captação denominados de “esquemas”, e por agrupamentos de esquemas denominados de “arranjos”. Cada arranjo é composto por captações de água que, somadas, alcançam os objetivos de ampliação da disponibilidade hídrica pretendidos, ou seja, um incremento médio variando entre 21 e 31 m³/s até o ano de 2035, no cenário tendencial.

BHRPI (UGRHI 6). O Governador Geraldo Alckmin havia se reunido no dia anterior com a Presidenta da República, Dilma Rousseff, a Ministra de Estado do Meio Ambiente, e o Diretor-Presidente da ANA, para discutir a viabilidade de implementação do projeto. O governador insistia que a proposta não era uma resposta imediatista à crise vivenciada pelo Sistema Cantareira, que teria apresentado o projeto aos outros dois governadores dos estados envolvidos (Minas Gerais e Rio de Janeiro) e que a retirada de água adicional de água do Rio Paraíba do Sul por São Paulo não iria prejudicar o abastecimento do Estado do Rio de Janeiro em termos de quantidade e de qualidade⁷⁶.

Em relação à decisão sobre a implementação do projeto, alguns entrevistados (CBH-PS, CEDAE, CEIVAP e SABESP) consideram que a interligação era a alternativa mais rápida e de maior viabilidade técnico-econômica para responder às restrições impostas pela situação de escassez hídrica e pela crise de abastecimento de água dela decorrente. Outros entrevistados, contudo, como aqueles do CBH-BPSP, do CBH-MPS e do Coletivo de Luta pela Água, ressaltaram que a interligação não era a alternativa mais viável nos estudos de reforço do abastecimento de água da RMSF realizados pelo governo paulista. Além disso, os entrevistados ressaltaram a forte oposição de CBHs, dos municípios e da sociedade civil organizada, inclusive na porção paulista da BHRPS, à possibilidade de implementação do projeto.

O então Governador do Estado Rio de Janeiro, Sérgio Cabral, reagiu ao anúncio, afirmando que “jamais permitiria que se retire água que abastece o povo fluminense” e que “nada que prejudique o abastecimento das residências e empresas do Estado será autorizado”. O governador também encontrou-se em Brasília com a Presidenta Dilma Rousseff e afirmou que recorreria ao Poder Judiciário para impedir a execução do projeto caso o mesmo fosse aprovado. O governador paulista contestou o seu homólogo fluminense, afirmando que “o Rio Jaguari pertence ao Vale do Paraíba, aos paulistas, assim como a Baía de Guanabara é dos cariocas”. Afirmou também que o projeto não propunha uma transposição de águas, mas sim uma interligação entre os reservatórios, além de não envolver diretamente o Rio Paraíba do Sul, que é de dominialidade federal, mas apenas o Reservatório de Jaguari, de dominialidade estadual⁷⁷.

⁷⁶ Agência Brasil, 19 de março de 2014: “Alckmin anuncia interligação de represas para garantir abastecimento de SP”. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2014-03/alckmin-anuncia-interligacao-de-represas-para-garantir-abastecimento-de-sp>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

⁷⁷ Folha de São Paulo, 24 de março de 2014: “Alckmin rebate Cabral e diz que água em disputa é ‘dos paulistas’”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/157914-alckmin-rebate-cabral-e-diz-que-agua-em-disputa-e-dos-paulistas.shtml>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

O Diretor-Presidente da ANA, Vicente Andreu Guillo, afirmou estar apreensivo com o tom das declarações e que era necessário impedir que a discussão a respeito do projeto fosse contaminada pelo calendário eleitoral daquele ano. Além disso, afirmou que os dois governadores deveriam discutir conjuntamente a questão e chegar a um consenso, evitando a sua judicialização, e que ainda que o projeto não necessitasse do aval da ANA, por tratar-se de um reservatório de dominialidade estadual, a agência poderia impor restrições às vazões de retirada pretendidas pelo governo paulista⁷⁸.

Os representantes do governo paulista no CEIVAP haviam sinalizado em diversas ocasiões, em 2011 e 2012, que qualquer proposta de transposição seria prévia e amplamente discutida no contexto da gestão compartilhada da BHRPS (FORMIGA-JOHNSSON *et al.*, 2015). Por isso mesmo, o anúncio de implementação do projeto provocou a reação contrária de vários órgãos e entidades, governamentais e não-governamentais, no Estado do Rio de Janeiro e no próprio Estado de São Paulo: o CERHI-RJ, o CEIVAP, o Fórum Fluminense de Comitês de Bacias Hidrográficas (FFCBH), o CBH-BPSI (Nota Técnica CTRHEH-BPSI, de 07 de maio de 2014), o MPSP, os movimentos e as frentes parlamentares em defesa da BHRPS, a SEA e o INEA (Nota Técnica DIGAT/INEA n.º 01-A, de 26 de março de 2014) e MPF-RJ.

O entrevistado do CBH-Piabanha ressaltou que os CBHs afluentes ao CEIVAP, inclusive o comitê estadual da porção paulista da BHRPS (CBH-PS), manifestaram-se de forma contrária à implementação do projeto, assim que o governo paulista apresentou os estudos técnicos referentes à transposição no Plenário do CEIVAP. Esse fato demonstraria que a oposição ao projeto expressava um conflito entre a BHRSP e o Estado de São Paulo, e não entre os dois estados envolvidos. A entrevistada do CEIVAP ressaltou que o Estado do Rio de Janeiro alegava que o Estado de São Paulo havia iniciado a implementação do projeto antes mesmo da definição de um acordo, e que os condicionantes ambientais não estariam sendo cumpridos.

Vários entrevistados destacaram a forte centralização do processo decisório relativo ao projeto de transposição por parte dos governos estaduais, especialmente São Paulo: os vários “subterfúgios temporais e locacionais” utilizados pelo governo paulista para atribuir visibilidade e relevância ao projeto e fazer avançar o processo de tomada de decisão (FIRJAN); o caráter impositivo e unilateral adotado pelo Estado de São

⁷⁸ *Estadão*, 25 de março de 2014: “Presidente da Agência Nacional de Águas critica disputa entre São Paulo e Rio”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,presidente-da-agencia-nacional-de-aguas-critica-disputa-entre-sao-paulo-e-rio,1144992>>. Acesso: 15 jan. 2016.

Paulo em relação à gestão de recursos hídricos, em geral, e ao projeto, em particular (Coletivo Água Sim, Lucro Não! e IGAM); e a influência da força política e do peso econômico do estado paulista na aprovação do projeto (CBH-Guandu e CEDAE).

Os entrevistados do CBH-Guandu, da CEDAE, da FIRJAN, do INEA, da *Light* e do ONS também realizaram várias observações quanto aos aspectos técnicos do projeto. O primeiro aspecto é que as bacias hidrográficas que serão interligadas são contíguas e submetidas a regimes hidrológicos muito similares. Em razão disso, essas bacias normalmente são atingidas por períodos de escassez hídrica de forma concomitante, o que, conseqüentemente, abre espaço para o questionamento não apenas da eficiência, mas da própria pertinência e/ou viabilidade do projeto. Além disso, o Estado de São Paulo se comprometeu a operar o sistema no sentido inverso (Atibainha-Jaguari), mas as obras que estão sendo implementadas até o momento permitem tão somente a transposição de águas no sentido Jaguari-Atibainha.

Alguns entrevistados (APROMEPS, CBH-AT, CBH-BPSI, CBH-MPS, INEA e SABESP) ressaltaram que a transposição não interferirá na segurança hídrica do Estado Rio de Janeiro, pois o dimensionamento da obra, realizado com base nos estudos realizados no âmbito da MMP, leva em conta a retirada de uma vazão média de 5,13 m³/s, o que representa um valor ínfimo quando comparado à vazão afluyente na UEL Santa Cecília e à vazão transposta para o Rio Guandu (de 119 m³/s até 190 m³/s). Além disso, a transposição deverá funcionar em caráter de garantia hídrica, ou seja, deverá ser acionada somente em situações de escassez hídrica, levando-se em conta tanto a demanda hídrica da RMSP quanto a disponibilidade hídrica no Reservatório de Jaguari.

O entrevistado da SABESP ressaltou que a transposição proporcionará o aumento da segurança hídrica para o Sistema Cantareira e para as Bacias PCJ de 95% para 98%, o que representa um crescimento exponencial e com impactos muito positivos para a operação em longo prazo. A BHRPS conta com um complexo de geração de energia hidroelétrica composto por grandes reservatórios, sendo o Reservatório de Jaguari é o menor deles, e por isso mesmo não é possível afirmar de forma minimamente racional que a retirada eventual da ordem de 5 m³/s, com o objetivo de alimentar a transposição para o Sistema Cantareira, possa representar algum risco significativo para o abastecimento de água da RMRJ. O estudo realizado por Coelho, Azevedo e Antunes (2016), contudo, apontou que o aumento das vazões outorgadas na BHRPS, à montante da transposição para o Rio Guandu, poderia provocar um déficit de

vazão em períodos de escassez hídrica, se todos os usuários captarem água ao mesmo tempo, reduzindo a disponibilidade hídrica para o Estado do Rio de Janeiro.

O agravamento das tensões em torno da implementação do projeto de transposição demandou a participação de órgãos e de entidades de várias instâncias, em duas fases: uma fase de negociação, sob a mediação da ANA; e uma fase de discussão, com a contribuição dos CBHs, do ONS e dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos. Em relação à primeira fase, o entrevistado do CBH-PP ressaltou que a Presidência da ANA manifestou constantemente a intenção da agência de buscar o consenso técnico e político entre os estados envolvidos, o CEIVAP e o ONS, sem a necessidade de judicialização da questão. O processo teve início em 09 de abril de 2014, com uma reunião realizada na sede da ANA, em Brasília, que contou com a presença da Diretoria da agência, da Presidência do CEIVAP e dos titulares da SEMAD-MG, da SEA-RJ e da SSRH-SP. Nessa reunião concluiu-se pela necessidade de construção de uma base comum de dados, incluindo os trechos dos três estados inseridos na BHRPS.

Posteriormente, em uma reunião realizada em 15 de julho de 2014 na sede da ANA, foi definida a criação de um Grupo Técnico, com a participação de representantes da agência, do CEIVAP, da AGEVAP e dos órgãos gestores estaduais, para desenvolver um estudo de avaliação da viabilidade técnica da intervenção, levando-se em conta a necessidade de garantir a segurança hídrica, atual e futura, da BHRPS e do Estado do Rio de Janeiro. O GT ANA-Estados-AGEVAP iniciou os seus trabalhos em 18 de agosto de 2014, a partir da análise do projeto paulista de transposição. Ao final de seus trabalhos, o Grupo Técnico concluiu pela viabilidade hidrológica da interligação entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha, desde que fossem implementadas novas regras de operação do SHRPS, propiciando uma maior segurança hídrica ao sistema, através de mecanismos que otimizem a reservação de água para os usos múltiplos. Além disso, o grupo ressaltou que a viabilidade do projeto estava condicionada à definição de novas regras operacionais do SHRPS, que deveriam ser consignadas em uma resolução conjunta elaborada pela ANA e pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos.

O relatório de avaliação do projeto de transposição, elaborado pelo Grupo Técnico, foi finalizado em 15 de janeiro de 2015. Nas reuniões realizadas em 16 de janeiro de 2015 e em 10 de março de 2015, os presidentes da ANA e do CEIVAP e os secretários dos três estados aprovaram as recomendações do Relatório Conjunto e a minuta de Resolução Conjunta, com a incorporação de alguns ajustes. Na última reunião foi acordado que esses documentos deveriam ser submetidos à apreciação do

ONS, devido à sua atribuição de coordenar e de controlar a gestão operacional do SHRPS, bem como aos CBHs estaduais atuantes na BHRPS, já que apenas o CEIVAP e a AGEVAP eram representados no Grupo Técnico e nas diversas reuniões realizadas.

A etapa de discussão da minuta da Resolução Conjunta pelo ONS, pelos órgãos colegiados e pelos órgãos gestores permitiu a introdução de algumas mudanças importantes, posteriormente incluídas no texto final da Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM-INEA n.º 1.382, de 07 de dezembro de 2015, que dispõe sobre as condições de operação a serem observadas para o SHRPS, incluindo os reservatórios de regularização localizados na BHRPS e as estruturas de transposição de águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu. A resolução entrou em vigor em 01.º de dezembro de 2016, já em situação de “normalidade hidrológica”, a partir da emissão de um comunicado da ANA, que teve a anuência prévia dos órgãos gestores de recursos hídricos dos três estados. O Artigo 7.º da resolução definiu que a alteração dessas regras também deverá contar, obrigatoriamente, com a concordância prévia desses órgãos.

Paralelamente às fases de negociação e de discussão, em 21 de maio de 2014 teve início a judicialização da questão, quando a Procuradoria da República no Município de Campos dos Goytacazes, por meio do Procurador da República Eduardo Santos de Oliveira, impetrou uma ação civil pública com pedido de liminar à 2.ª Vara Federal de Campos dos Goytacazes, contrária à implementação do projeto de interligação. A ação baseou-se em estudos da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e em pareceres técnicos do Instituto Federal Fluminense – *Campus* de Paraíba do Sul (IFF-UPEA), que apontavam para a possibilidade da ocorrência de graves danos ambientais e de repercussões à saúde humana da população da região do Baixo Paraíba do Sul caso o projeto viesse a ser implementado.

Porém, em 14 de agosto de 2014, a 2.ª Vara Federal de Campos dos Goytacazes divulgou a decisão na qual declinava da competência de julgar a ação impetrada pelo MPF-RJ por entender que se tratava de um conflito federativo, já que envolvia os sistemas de abastecimento de água e a produção de energia hidroelétrica de três estados da federação, responsáveis pelo atendimento de mais de 40 milhões de pessoas⁷⁹. A esse respeito, Assis (2017, p. 79) ressalta que, “no médio prazo, todos sabem que foi até o Supremo Tribunal Federal a questão do uso da água do reservatório Jaguari, que é um

⁷⁹ *Estadão*, 14 de agosto de 2014: “Paraíba do Sul: ação contra transposição pode ir ao STF”. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,paraiba-do-sul-acao-contra-transposicao-pode-ir-ao-stf,1543987>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

curso d'água do Estado, mas é um afluente do Paraíba do Sul e faz parte das regras gerais de operação do Paraíba, que é regulado pela Agência Nacional de Águas”.

Como o MPF-RJ e os réus não recorreram da decisão, a ação acabou sendo remetida ao STF pelo Juiz Federal Gilson David Campos (Ação Cível Originária n.º 2.536-RJ). Os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, que não constavam como réus na ação originária, foram incluídos no pólo passivo da ação (Ação Cível Originária n.º 2.550-RJ). O Ministro Luiz Fux negou o pedido de liminar realizado pelo MPF-RJ no sentido de impedir a concessão das autorizações e das licenças necessárias à implementação do empreendimento. Contudo, em 27 de novembro de 2014, foi realizada na sede do STF, em Brasília, uma audiência de mediação com a presença dos governadores dos três estados – Alberto Pinto Coelho, de Minas Gerais; Luiz Fernando Pezão, do Rio de Janeiro; e Geraldo Alckmin, de São Paulo – e do Procurador-Geral da República, Rodrigo Janot, na qual foi firmado o acordo para a realização da intervenção.

O acordo proposto pelo Ministro Luiz Fux foi aceito integralmente por todas as partes da ação e pelo MPF, segundo o qual as mesmas se comprometiam a não adotar qualquer medida unilateral capaz de reduzir a vazão de água. A implementação de qualquer medida nesse sentido deveria contar com a anuência prévia e conjunta das partes interessadas e os estados ficaram autorizados a realizar as licitações e as obras necessárias à implementação do acordo. O governador paulista saiu do encontro comemorando a “harmonização entre os estados irmãos”. O Ministro Luiz Fux, por sua vez, declarou que “houve perfeita harmonia nesta reunião, em que os estados manifestaram desejo mútuo de se auxiliarem no problema hídrico da Região Sudeste”⁸⁰.

As partes concordaram com a suspensão do processo até o dia 28 de fevereiro de 2015, quando deveria ser apresentado um plano definitivo contendo os parâmetros técnicos para o enfrentamento da crise hídrica na Região Sudeste. Esse prazo por prorrogado duas vezes, atendendo à solicitação do MPF. Finalmente, em 10 de dezembro de 2015, foi realizada uma nova audiência de mediação, na qual o Ministro Luiz Fux homologou o acordo parcial celebrado, cujo conteúdo dizia respeito apenas às regras de operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul, incluindo as estruturas de transposição para o Rio Guandu, conforme especificado na minuta de Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM-INEA n.º 1.382, de 07 de dezembro de 2015.

⁸⁰ *Estadão*, 27 de novembro de 2014: “Governos de SP, Rio e Minas firmam acordo sobre transposição da Bacia do Paraíba do Sul”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,governos-de-sp-rio-e-minas-firmam-acordo-sobre-transposicao-da-bacia-do-paraiba-do-sul,1598873>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

O entrevistado do INEA ressaltou que o acordo realizado pelos três estados sob a mediação do STF vinculou a concessão da autorização para a implementação do projeto ao atendimento de uma série de condicionantes ambientais, mas que ainda não estão sendo implementadas. O entrevistado da CEDAE ressaltou o acordo firmado previu como contrapartida a disponibilização de recursos financeiros da ordem de R\$ 1 bilhão pelo Governo do Estado de São Paulo, para serem investidos em ações de reflorestamento em toda a área da bacia. A entrevistada do CBH-MPS ressaltou que ainda que a transposição tenha um impacto reduzido em termos de retirada de água da BHRPS, foi perdida uma oportunidade única de captação de mais recursos financeiros a serem investidos em programas e em projetos de recuperação e de revitalização do Rio Paraíba do Sul e de sua bacia hidrográfica, que se mostraram incipientes até o momento.

Vários entrevistados (CBH-AT, CEDAE, CESP, GTA OH, INEA e *Light*) consideram que as regras e as condições consignadas na Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM-INEA n.º 1.382, de 07 de dezembro de 2015, proporcionam uma maior segurança à operação hidráulica do SHRPS e uma maior segurança hídrica aos usuários que captam água na calha do Rio Paraíba do Sul e no Canal de São Francisco, devendo ser acompanhadas pelo GTA OH e eventualmente aperfeiçoadas, pois as decisões tomadas em uma conjuntura de crise podem se mostrar exacerbadas no futuro.

Os entrevistados da CESP ressaltaram que a nova resolução evidencia a “vocaçãõ” da BHRPS para o abastecimento urbano. As mudanças implementadas refletiram e consolidaram a experiência proporcionada pelo regime adverso de chuvas em termos dos limites operacionais mínimos suportados pelas UHEs. Evidentemente, a operação das usinas com menores defluências implica em uma menor produção de energia elétrica, tal como ressaltaram os entrevistados do GTA OH e do ONS. A entrevistada do CBH-MPS considera que a resolução representa um ganho expressivo para a gestão de recursos hídricos na BHRPS pelo fato de privilegiar o uso múltiplo das águas, tornando possível uma verdadeira “quebra de paradigma” em relação à tradicional priorização do uso para a geração de energia hidroelétrica vigente na bacia.

Uma ressalva feita pelo entrevistado da CEDAE em relação à nova resolução é a de que os reservatórios do Estado do Rio de Janeiro, localizados à montante da transposição do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu, e os que servem à própria transposição, operados pela *Light*, são pequenos e estão localizados em áreas com período chuvoso bastante pronunciado, cumprindo também a função de regularização de vazões para evitar a ocorrência de inundações nos municípios fluminenses situados

ao longo da calha do Rio Paraíba do Sul, inclusive alguns de grande porte, tais como Barra Mansa, Resende, Volta Redonda e Pirai, por exemplo. As novas regras, concebidas durante a crise, em uma situação de severa escassez hídrica, provavelmente entrarão em conflito com a operação dos reservatórios no período chuvoso.

O entrevistado do ONS considera que a resolução apresenta um viés focado no controle de seca. Quando a ANA submeteu à minuta de resolução à apreciação do órgão, foi levantada a questão da possibilidade da ocorrência de conflitos em função do antagonismo entre a decisão de acumular mais água nos reservatórios para realizar o controle de seca e estar com os reservatórios cheios em momentos de necessidade de controle de cheias, já que a BHRPS é a de maior ocupação humana entre aquelas que possuem reservatórios integrantes do SIN. É necessário estar com o reservatório cheio para se proceder ao controle de secas e com o reservatório vazio para se proceder ao controle de cheias, e por isso a resolução aumentou a possibilidade de conflitos.

Apesar de os entrevistados da ANA, do CBH-PM, do CBH-PP e do GTAG-Cantareira afirmarem que a interligação Jaguari-Atibainha e as novas regras de operação do SHRPS apresentam uma interveniência muitíssimo pequena ou mesmo nula para o Estado de Minas Gerais, já que os usos e os usuários presentes na porção mineira da BHRPS independem da água que será disponibilizada para a transposição, o entrevistado do IGAM ressalta que o acordo firmado com os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo prevê a garantia de manutenção de determinadas vazões, o que implica em assegurar os requisitos de quantidade e de qualidade da água no ponto de entrega. Em algumas situações, essas vazões somente podem ser garantidas a partir do aumento da oferta de água e/ou da redução do ritmo de desenvolvimento econômico.

O entrevistado do IGAM ressaltou que a necessidade de se recorrer à mediação pelo STF demonstrou a ausência de participação dos CBHs no processo de tomada de decisão a respeito do projeto de interligação. Esse caso demonstraria como os estados não estão preparados para implementar uma gestão de recursos hídricos verdadeiramente descentralizada e participativa. O entrevistado da FIESP ressaltou que o sistema de gerenciamento de recursos hídricos não foi capaz de equacionar o conflito decorrente da intenção do governo paulista de implementar o projeto em nenhuma de suas instâncias (local, bacia hidrográfica, estadual e CNRH), mesmo dispondo de regras estabelecidas e de instrumentos de gestão definidos para tanto. Esse fato demonstraria a clara necessidade de aperfeiçoamento do sistema para oferecer respostas adequadas e tempestivas aos conflitos emergentes em uma conjuntura de crise.

Vários entrevistados (CBH-Guandu, CBH-MPS, CBH-Piabanha, CEDAE, CEIVAP, Comitês PCJ, FIRJAN, IGAM e SRC) ressaltaram a baixa participação dos CBHs no processo de tomada de decisão referente à implementação do projeto de interligação. O projeto foi muito pouco discutido ou discutido apenas de maneira *pro forma* no âmbito do Plenário dos CBHs a serem potencialmente mais afetados pela transposição. O entrevistado do Coletivo de Luta pela Água ressaltou que a decisão de implementação do projeto foi tomada de cima para baixo, lastreada por um debate muito superficial, circunscrito ao ambiente técnico dos órgãos públicos e com uma pouquíssima participação da sociedade civil organizada. O entrevistado do SRC destacou que as decisões relativas ao projeto foram efetivamente tomadas pelos governos estaduais e pelos órgãos gestores de recursos hídricos, ao passo que a entrevistada do CEIVAP ressaltou que a atuação dos CBHs limitou-se à produção de dados e de informações necessários à concessão da outorga, pelo DAEE, à SABESP.

O entrevistado da CEDAE ressaltou que o projeto foi elaborado literalmente à revelia dos CBHs, sem qualquer tipo de consulta. O governo paulista apenas comunicou a decisão de implementá-lo, optando por uma postura de enfrentamento, caracterizando um “péssimo exemplo” de gestão de recursos hídricos, principalmente no que tange aos princípios da descentralização e da participação. A entrevistada do CBH-MPS considera que a transferência da negociação para o plano federal, sob a mediação do STF, foi uma estratégia utilizada para oficializar a aprovação de uma decisão previamente acordada entre as partes interessadas (estados). A decisão teria ficado restrita aos governos estaduais, colocando em xeque o princípio da descentralização preconizado pela PNRH e pelas políticas estaduais correlatas, além de não ter sido baseada em critérios técnicos.

A mesma entrevistada, que ocupava a Vice-Presidência do CEIVAP naquele momento, chegou a enviar um ofício à ANA no qual solicitava a divulgação de uma nota técnica que teria sido elaborada em conjunto com os órgãos gestores dos três estados da BHRPS, a respeito da interligação. A demanda seria por mais transparência, já que a ANA estava se reunindo com os estados para tratar do assunto desde abril daquele ano⁸¹. O Diretor-Presidente da ANA, por sua vez, afirmou que a nota ainda estava em elaboração e que gostaria de discutir com o CEIVAP, a AGEVAP e os três estados da BHRPS o aumento da segurança hídrica na bacia.

⁸¹ *O Globo*, 10 de novembro de 2014: “Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul reivindica transparência de agência nacional”. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/comite-da-bacia-hidrografica-do-paraiba-do-sul-reivindica-transparencia-de-agencia-nacional-14516>>. Acesso em 30 jul. 2017.

4.2 – Das metrópoles sedentas à “hidromegarregião”: a escala regional de gestão das águas

O acordo firmado entre os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo foi considerado pelo governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin, como “uma grande cooperação, um grande entendimento, onde é priorizada a utilização da água nos seus múltiplos usos, mas de forma prioritária para o abastecimento humano”⁸². O governador fluminense, Luiz Fernando Pezão, classificou o acordo como “histórico” e minimizou o desgaste entre os estados. Em 27 de janeiro de 2015, houve um novo encontro entre o governador de São Paulo e a presidenta Dilma Rousseff, no qual ficou definido que o projeto de transposição, orçado em R\$ 830,5 milhões, seria incluído, juntamente com outras sete obras destinadas à melhoria no abastecimento de água, na carteira de financiamentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)⁸³.

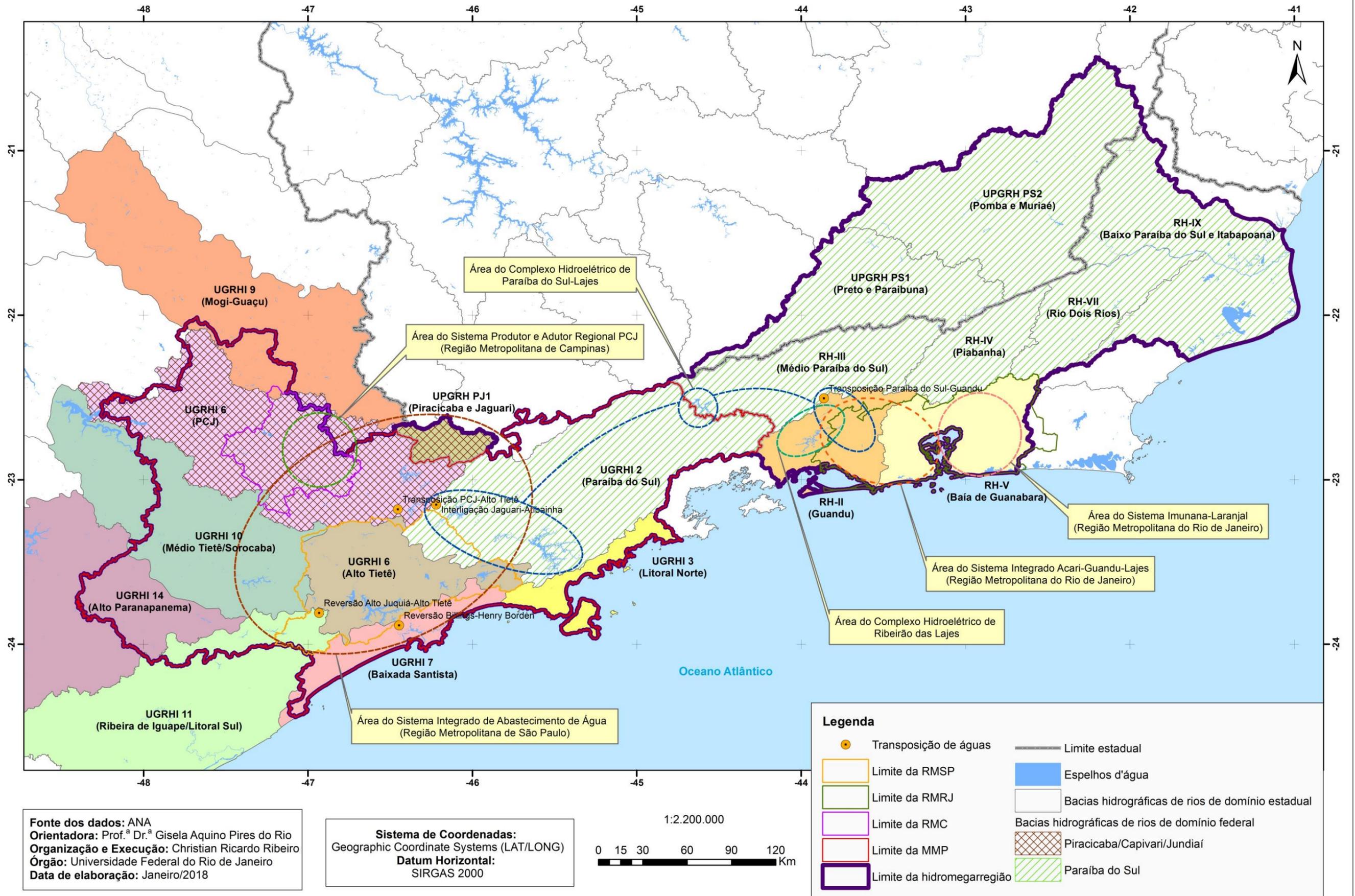
A SABESP apresentou o Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) à CETESB em 23 de abril de 2015. No parecer técnico emitido em 17 de agosto de 2015, o órgão ambiental concluiu que o empreendimento poderia ser considerado como ambientalmente viável e que a interligação tratava-se de uma obra de utilidade pública, emergencial e estratégica para aumentar a segurança hídrica na MMP e nas Bacias PCJ. Em 02 de outubro de 2015, o governador paulista assinou a autorização para que a SABESP celebrasse o contrato prevendo o início da execução da obra, o que ocorreu em 16 de fevereiro de 2016.

A implementação da interligação entre os reservatórios de Atibainha e de Jaguari levou a termo o processo de construção da escala regional de gestão das águas, que delimita e circunscreve a emergência de uma nova espacialidade: a Hidromegarregião Rio de Janeiro-São Paulo. A transposição Paraíba do Sul-PCJ-Alto Tietê, conforme mostra o Mapa 14, foi implementada na interseção das respectivas áreas de influência dos sistemas de abastecimento de água das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, crescentemente articulados e tensionados entre si e com as demais superfícies de regulação intervenientes na gestão de recursos hídricos, quais sejam:

⁸² *Folha de São Paulo*, 01.º de dezembro de 2015: “SP, MG e RJ fecham acordo de gestão do Rio Paraíba do Sul para beneficiar Cantareira”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/12/17/17338-sp-mg-e-rj-fecham-acordo-de-gestao-do-rio-paraiba-do-sul-para-beneficiar-cantareira.shtml>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

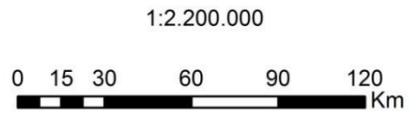
⁸³ *Agência Brasil*, 27 de janeiro de 2015: “Para ajudar SP, governo federal inclui obras de transposição no PAC”. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-01/para-ajudar-SP-governo-federal-inclui-obras-de-transposicao-no-PAC>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

Mapa 14 - Hidromegarregião Rio de Janeiro-São Paulo: superfícies de regulação intervenientes na gestão das águas em escala regional na crise de 2014-2015



Fonte dos dados: ANA
 Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gisela Aquino Pires do Rio
 Organização e Execução: Christian Ricardo Ribeiro
 Órgão: Universidade Federal do Rio de Janeiro
 Data de elaboração: Janeiro/2018

Sistema de Coordenadas:
 Geographic Coordinate Systems (LAT/LONG)
 Datum Horizontal:
 SIRGAS 2000



Legenda

- Transposição de águas
- Limite estadual
- Limite da RMSP
- Limite da RMRJ
- Limite da RMC
- Limite da MMP
- Limite da hidromegarregião
- Espelhos d'água
- Bacias hidrográficas de rios de domínio estadual
- Bacias hidrográficas de rios de domínio federal
- ▨ Piracicaba/Capivari/Jundiá
- ▤ Paraíba do Sul

i. a malha político-administrativa: três estados federados – Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo –, a Macrometrópole Paulista (MMP) e seis regiões metropolitanas, com os respectivos municípios integrantes – Rio de Janeiro (21), Baixada Santista (9), Campinas (20), São Paulo (39), Sorocaba (27) e Vale do Paraíba e Litoral Norte (39);

ii. as unidades hidrográficas de rios de dominialidade estadual: três Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs) no Estado de Minas Gerais – Piracicaba e Jaguari (PJ1), Preto e Paraibuna (PS1) e Pomba e Muriaé (PS2) –, seis Regiões Hidrográficas (RHs) no Estado do Rio de Janeiro – Guandu (II), Médio Paraíba do Sul (III), Piabanha (IV), Baía de Guanabara (V), Rio Dois Rios (VII) e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (IX) – e nove Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) no Estado de São Paulo – Paraíba do Sul (2), Litoral Norte (3), Piracicaba/Capivari/Jundiaí (5), Alto Tietê (6), Baixada Santista (7), Mogi-Guaçu (9), Tietê/Sorocaba (10), Ribeira de Iguape/Litoral Sul (11) e Alto Paranapanema (14);

iii. as unidades hidrográficas de rios de dominialidade federal ou de domínio da União: a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHRPS), com 184 municípios distribuídos entre os estados de Minas Gerais (88), Rio de Janeiro (57) e São Paulo (39), e as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacias PCJ), com 70 municípios distribuídos entre os estados de Minas Gerais (5) e São Paulo (65); e

iv. as áreas de influência das redes técnicas de infraestrutura, incluindo o Sistema Integrado de Abastecimento de Água Acari-Guandu-Lajes, o Sistema Imunana-Laranjal, o Complexo Hidroelétrico de Ribeirão das Lajes e o Complexo Hidroelétrico de Paraíba do Sul-Lajes, abrangendo as bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Guandu e atendendo à Região Metropolitana do Rio de Janeiro; o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP, abrangendo as bacias hidrográficas do Alto Tietê, PCJ (Sistema Cantareira) e Ribeira de Iguape/Litoral Sul (Sistema São Lourenço) e atendendo à Região Metropolitana de São Paulo; e o Sistema Produtor Regional PCJ, abrangendo as Bacias PCJ e atendendo à Região Metropolitana de Campinas.

Os esquemas de transposição conferem inteligibilidade à crise, na medida em que evidenciam as relações estabelecidas entre as áreas produtoras e doadoras (bacias) e as áreas receptoras e consumidoras de água (metrópoles). O Anexo 5.4 apresenta as matérias jornalísticas relacionadas às três transposições que articulam as superfícies de regulação intervenientes na gestão das águas que abastecem as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo. A análise do conjunto de matérias, organizadas em ordem cronológica, explicita as tensões que emergiram e/ou se agravaram como uma resposta à persistência da situação de escassez hídrica ao longo dos anos de 2014 e 2015.

Se a transposição PCJ–Alto Tietê, realizada por meio do Sistema Cantareira, expressa as disputas estabelecidas entre as metrópoles de Campinas e de São Paulo desde a década de 1970 pelo controle das águas das Bacias PCJ, a transposição Paraíba do Sul–Guandu, realizada por meio do SHRPS, reflete as tensões emergentes entre as regiões inseridas no interior da BHRPS, e entre as regiões inseridas em seu interior e as regiões externas à bacia, mas dela dependentes em termos de abastecimento de água. A operação dos reservatórios de regularização e das usinas hidroelétricas a eles associadas, situados no alto curso da bacia, no Estado de São Paulo, condiciona a disponibilidade hídrica necessária ao atendimento das demandas de usos consuntivos e não consuntivos tanto em outras regiões da própria bacia, situadas no Estado do Rio de Janeiro – Médio Paraíba do Sul e Baixo Paraíba do Sul –, quanto das demandas pelas vazões transpostas que garantem o abastecimento de água da RMRJ, territorialmente associada à BHRG.

A transposição Paraíba do Sul–PCJ–Alto Tietê, viabilizada por meio da interligação entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha, apresenta-se como uma inovação importante, na medida em que coloca em relação e tensiona todas essas superfícies de regulação intervenientes na gestão das águas das águas associadas às regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, projetando a problemática do abastecimento de água em uma escala macrorregional. Nesse contexto, a BHRPS assume a função de manancial de abastecimento de água dessas aglomerações e de elo principal de uma “macrorregião hídrica” (FORMIGA-JOHNSSON *et al.*, 2015) que expressa a emergência de uma nova espacialidade, coincidente, em grande medida, com a Megarregião Rio de Janeiro–São Paulo, tal como definida e descrita por Lencioni (2015).

A constituição da megarregião hídrica é conseqüente à estratégia de “salto escalar” adotada pelo governo paulista ao reconhecer a MMP como uma nova unidade territorial de referência para a gestão de recursos hídricos, com o objetivo de ampliar as suas alternativas de fontes de abastecimento de água (PIRES DO RIO, 2017). O conceito de *jumping of scales* – salto de escalas –, proposto por Smith (2004), refere-se à força de um determinado agente para transcender a escala original de abrangência de sua atuação. No caso específico, esse salto pôde ser operacionalizado porque as redes técnicas de infraestrutura de abastecimento de água estão progressivamente se adensando, se expandindo e se integrando, e conferindo, conseqüentemente, uma crescente “coesão territorial” entre as superfícies de regulação que integram a Hidromegarregião Rio de Janeiro–São Paulo. A coesão territorial emerge, nesse contexto, como uma criação dependente de um ambiente institucional e de uma densidade institucional específicos de uma região (PIRES DO RIO, 2009b); como um produto da negociação

pactuada entre os atores sociais em um determinado território, com vistas à implementação de projetos comuns (EGLER, BESSA e GONÇALVES, 2013); e como um princípio que expressa um novo paradigma de desenvolvimento na formulação de políticas públicas, no qual se enfatiza a sua dimensão territorial (SANTINHA, 2014).

A crise manifestou a centralidade da política de escalas na produção de uma configuração geográfica particular (SWYNGEDOUW, 2004b), expressa na constituição da hidromegarregião e resultante da articulação aninhada e intrinsecamente instável de várias escalas geográficas, o que explica e sustenta a organização do abastecimento de água das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo. O caso em estudo reforça a necessidade da análise multiescalar (TROTTIER, 2003) para a compreensão do processo de gestão das águas, pois, apesar de a crise ter evidenciado a construção de uma nova escala – a regional –, os atores continuam a operar em torno de um intrincado conjunto de relações de cooperação e de competição tecidas em torno da água em várias outras escalas, que condicionam a definição de regras de uso, de alocação e de acesso que afetam desigualmente os vários grupos sociais, setores econômicos, usuários e regiões.

Ao ressaltar a importância de se conceber a conformação metropolitana como parte de um conceito analítico muito mais amplo, Hernández (2015) emprega a expressão “região hidropolitana” para designar os complexos sistemas hidráulicos cujos componentes estão vinculados ao desenvolvimento urbano de toda uma região, tal como nas regiões hidropolitanas de Campinas e de los Valles Centrales de Oaxaca. A região hidropolitana também é concebida como uma arena social, pois se trata de um espaço territorialmente delimitado, para onde confluem atores sociais, projetos e concepções em torno da água potável e do saneamento que, na maior parte dos casos, geram conflitos, alguns resolvidos conjunturalmente e outros ainda por resolver.

O Mapa 14 expressa a constituição de uma vasta unidade espacial, formada pela unificação de um conjunto de subunidades (sub-regiões) não homogêneas, por meio de estratégias de “salto de escalas”, mas também evidencia as relações e as articulações desenvolvidas entre as diversas escalas envolvidas no abastecimento de água das duas regiões metropolitanas. Logo, se admitirmos que as escalas não são imutáveis ou totalmente naturais, mas sim produtos sistêmicos das mudanças tecnológicas, das formas de organização dos seres humanos e das lutas políticas (HARVEY, 2004 [2000]); ou que as diferentes escalas não são pré-existentes, mas constituem e são constituídas através de uma estrutura histórico-geográfica de interações sociais (MARSTON, 2004), a hidromegarregião pode ser entendida como o resultado de práticas e de estratégias de diferentes agentes e atores no tempo e no espaço, visando construir interações e conexões

sistêmicas de uma maneira intencional, circunscritos por superfícies de regulação associadas a uma lógica espacial areal (bacias e malhas) ou reticular (redes).

A emergência da hidromegarregião como uma nova espacialidade é a expressão de uma política de escalas (*politics of scale*) por meio da qual as diversas escalas intervenientes na gestão das águas são socialmente (re)construídas, refletindo “a articulação de ações e agentes operando em níveis escalares diferentes (isto é, que possuem magnitudes e alcances distintos) com a finalidade de potencializar efeitos, neutralizar ou diminuir o impacto de ações adversas ou tirar maiores vantagens de situações favoráveis” (SOUZA, 2010, p. 42). A política de escalas que sustentou a formação da hidromegarregião reforça a contestação da concepção predominante das escalas geográficas como unidades de área, evidenciando a metáfora das redes de interação como a mais apropriada à compreensão de sua espacialidade (COX, 1998). As alianças e as tensões estabelecidas entre o governo federal e os governos estaduais, que centralizaram a gestão da crise de 2014-2015 por meio da atuação dos respectivos órgãos gestores de recursos hídricos e das companhias estaduais de saneamento básico, estas últimas responsáveis pela operação das redes de abastecimento, expressam uma política de escalas que possibilitou a construção de uma escala regional de gestão das águas.

Portanto, a crise evidenciou a necessidade de reconhecimento de novas escalas de análise, na qual emergem as demandas por novas arenas decisórias e por novos mecanismos de governança territorial e de cooperação interfederativa (VARGAS e VILELA, 2015), que não se restringem mais, sob a ótica da gestão das águas, à escala metropolitana (WALDMAN, 2005), ou mesmo à escala macrometropolitana (TAGNIN, 2015). Essa nova perspectiva de “ampliação escalar” também foi motivada por uma iniciativa do governo paulista, qual seja o projeto de interligação entre os reservatórios de Jaguari e de Atibainha, com o objetivo de viabilizar a transposição de águas entre a BHRPS, as Bacias PCJ e a BHAT, por meio do Sistema Cantareira, resultando em uma maior segurança hídrica para a RMSP, especialmente em períodos de escassez hídrica.

A possibilidade de redução da disponibilidade hídrica da BHRPS, destinada ao atendimento da RMRJ, motivou a reação do governo estadual do Rio de Janeiro, e mesmo de cidades, de organizações e de usuários situados na porção paulista da bacia, à jusante do ponto onde seria implantada a futura interligação. O governo paulista argumentava, contudo, que a interligação somente deveria ser acionada em possíveis novas situações de escassez hídrica, que haveria a possibilidade de transpor as águas também no sentido inverso e que as vazões requeridas pelo projeto (média de 5,13 m³/s e máxima de 8,5 m³/s) representariam uma ínfima parcela da disponibilidade hídrica que

garante o atendimento das demandas da transposição Paraíba do Sul–Guandu (190 m³/s).

A SABESP argumenta que a transposição do Paraíba do Sul vai praticamente zerar o “risco sistêmico” de o Cantareira receber um volume de água menor do que o necessário para abastecer a população atendida pelo sistema sem a necessidade de implementação de um racionamento⁸⁴. Essa opinião, contudo, não é um consenso, pois, como afirma Paulo Roberto Ferreira Carneiro, professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), “uma retirada adicional de água trará impactos que serão sentidos com mais força quando houver escassez de chuva”⁸⁵. A segurança hídrica na BHRPS poderia diminuir ainda mais, concomitantemente ao aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos de seca, conduzindo, em última instância, ao aumento do potencial de emergência de tensões e de conflitos na escala megarregional.

Se a malha hídrica da RMRJ cresceu em direção aos recursos hídricos disponíveis na BHRPS, os sistemas de abastecimento de água da RMSP, impulsionados pela urgência de enfrentamento da crise, passaram a expandir-se na mesma direção. Os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, pretendendo garantir a oferta hídrica necessária ao atendimento das demandas atuais e futuras de suas respectivas regiões metropolitanas, passaram desde então a disputar abertamente as águas do Rio Paraíba do Sul, reproduzindo o velho padrão político de conflito e a lógica do federalismo por desagregação, que resultam, por sua vez, na fragmentação da gestão e da governança das águas (TRINDADE JÚNIOR e FRACALANZA, 2015).

A crise evidenciou, finalmente, a associação entre o sistema de gestão de recursos hídricos instituído pela PNRH, que se baseia na atuação dos CBHs em referência à unidade natural representada pela bacia hidrográfica, e os sistemas técnicos formados por redes de infraestrutura que garantem o abastecimento de água das aglomerações metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, crescentemente integrados por meio de esquemas de transposição. Disso resulta a diferenciação entre a regulação político-institucional, vinculada à estrutura institucional de gestão do SINGREH, e a regulação técnico-setorial, vinculada às redes operadas e controladas pelas companhias de abastecimento e de saneamento que atuam na escala regional. A associação entre as duas, por outro lado, definiria os contornos de uma regulação territorial da água.

⁸⁴ *Estadão*, 02 de novembro de 2015: “Transposição do Paraíba do Sul vai praticamente zerar risco no Cantareira”. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral/transposicao-do-paraiba-do-sul-vai-praticamente-zerar-risco-no-cantareira,1789726>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

⁸⁵ *DW*, 07 de novembro de 2014: “Transposição para Cantareira não encerra crise da água, dizem especialistas”. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt-br/transposi%C3%A7%C3%A3o-para-cantareira-n%C3%A3o-encerra-crise-da-%C3%A1gua-dizem-especialistas/a-18046036>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

Considerações finais

O percurso metodológico delineado para o desenvolvimento desta tese optou pela “multiplicação das fontes de informação”, considerada essencial para as pesquisas relacionadas às águas e às suas redes (LORRAIN e POUPEAU, 2014), combinando a revisão da bibliografia, o levantamento de documentação oficial e de dados estatísticos, a elaboração de mapas temáticos, a aplicação de entrevistas e o levantamento de matérias jornalísticas. A análise conjunta dessas diversas fontes permitiu-nos identificar e analisar os espaços de manifestação e as múltiplas causas que compõem a matriz explicativa da emergência e do desenvolvimento da crise de abastecimento de água (capítulo 1); o paralelismo entre a evolução e o crescimento das metrópoles e a expansão dos sistemas técnicos, que confere inteligibilidade tanto ao processo histórico de conquista das águas quanto à conjuntura de crise, dada a atual dependência das grandes aglomerações em relação aos esquemas de transposição (capítulo 2); e a pertinência da ferramenta conceitual “superfície de regulação” para circunscrever os limites institucionais e o alcance espacial da densidade institucional interveniente na gestão das águas, expressa pela atuação de uma enorme variedade de atores (capítulo 3).

A síntese do percurso percorrido para o desenvolvimento da pesquisa encontra-se consignada no último capítulo da tese, segundo o qual a crise de abastecimento de água ocorrida no biênio 2014-2015 evidenciou o processo de construção de uma escala regional de gestão das águas, gerador de tensões e de conflitos; mediado pela densificação, pela expansão e pela integração crescentes entre os sistemas técnicos de infraestrutura de abastecimento de água; e cujas origens remontam às mudanças ocorridas na organização do espaço das duas maiores metrópoles brasileiras – Rio de Janeiro e São Paulo – e das bacias hidrográficas de seus principais mananciais de abastecimento público de água – Rio Paraíba do Sul e Sistema Cantareira. Esse processo traduz-se, portanto, como a dimensão política da regulação, na medida em que a crise evidenciou as lacunas do arranjo institucional e do marco regulatório de gestão das águas atualmente em vigor, mas também como um *turning point*, ou um “ponto de virada”, em relação às mudanças espaciais que estavam historicamente em curso.

A crise evidenciou as múltiplas escalas intervenientes na gestão das águas das metrópoles carioca e paulistana. Na escala intraurbana, na qual se organiza a distribuição, a questão principal refere-se à “intermitência seletiva” no fornecimento de água, uma condição estrutural das áreas periféricas de maior vulnerabilidade

socioeconômica da RMRJ, tais como a Zona Oeste da capital e os municípios da Baixada Fluminense. Essas áreas, que sofrem historicamente com os problemas de abastecimento, a despeito de sua proximidade geográfica ao maior manancial da região metropolitana, o Rio Guandu, tiveram a sua situação tão somente agravada restrições adicionais impostas pela intensa e prolongada conjuntura de escassez hídrica.

Os impactos da crise sobre a distribuição de água foram significativamente maiores na metrópole paulistana, especialmente na área de influência do Sistema Cantareira. Embora as áreas periféricas tenham sido as primeiras a serem afetadas, devido à condição de “fim de linha” e à insuficiência e/ou precariedade dos serviços, as restrições generalizaram-se progressivamente por toda a região metropolitana, impondo fortes restrições ao abastecimento doméstico, comercial, industrial e institucional. O atendimento a esses usos atingiu um estado crítico, demandando a transferência de água tratada entre os sistemas metropolitanos para suprir o déficit nas áreas mais atingidas.

A captação e a adução, ainda que compreendidas no âmbito da escala metropolitana, articulam-se e projetam-se em uma escala mais ampla, já que os mananciais que fornecem a água para o abastecimento da porção oeste da RMRJ pertencem à BHRPS, externa aos seus limites. A crise evidenciou os riscos decorrentes da possibilidade do completo esgotamento dos mananciais produtores – os reservatórios de regularização do Rio Paraíba do Sul – e do aumento da pressão sobre os sistemas de abastecimento em uso, alguns deles muito próximos de sua capacidade máxima de atendimento, ou até mesmo deficitários, tal como no caso do Sistema Imunana-Laranjal.

O Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP conta com nove sistemas produtores de água, dos quais sete utilizam-se de mananciais pertencentes à BHAT, cuja área de drenagem coincide, em grande medida, com os limites da região metropolitana. Os outros dois – Cantareira e São Lourenço – utilizam-se de mananciais situados em bacias hidrográficas vizinhas, também projetando a captação e a adução em uma escala mais ampla. O volume útil dos reservatórios do Sistema Cantareira foi completamente esgotado, conduzindo à utilização das reservas técnicas e à possibilidade de um colapso do abastecimento de água na maior aglomeração metropolitana do país.

Na escala regional, na qual se organiza a transposição de águas Paraíba do Sul–Guandu, a situação de escassez hídrica motivou o recrudescimento de antigas tensões. A redução da vazão-objetivo na UEL Santa Cecília resultou em impactos como as interrupções no abastecimento urbano de municípios fluminenses situados no médio e no baixo cursos do Rio Paraíba do Sul e as fortes restrições ao atendimento das

demandas da irrigação e da dessedentação animal; o acirramento da competição entre o setor de energia elétrica e o setor de saneamento; e a possibilidade de colapso do abastecimento de água da população metropolitana e dos usuários industriais de grande porte da BHRG, onde já existiam problemas anteriores à crise, causados pela intrusão da cunha salina, pela extração ilegal de areia e pela presença de elevada carga poluidora nos cursos de água, proveniente do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento.

A conjuntura de escassez hídrica também acirrou a competição pela água entre as duas maiores metrópoles paulistas – Campinas e São Paulo –, que compartilham as águas das Bacias PCJ. A crise emergiu ainda no primeiro trimestre de 2014, ano em que findaria a vigência da outorga concedida pelo DAEE à SABESP para a exploração dos recursos hídricos do Sistema Cantareira com fins de abastecimento público de água da RMSP. O agravamento da situação motivou a implementação de medidas de restrição do uso da água e de suspensão da concessão de novas outorgas na região das Bacias PCJ e, por extensão, o adiamento do processo de renovação da outorga.

O anúncio da intenção do governo paulista de implementar o projeto de interligação do Reservatório de Jaguari, na BHRPS, ao Reservatório de Atibainha, na BHRPI, permitindo a transposição de águas por meio do Sistema Cantareira, com o objetivo de reforçar a segurança hídrica da RMSP em períodos de escassez, conduziu as discussões sobre a gestão da crise para uma escala mais ampla. A alternativa, considerada em estudos de planejamento de recursos hídricos realizados pelo Estado de São Paulo desde 2008, mas com implementação prevista apenas em longo prazo, foi alçada à condição de prioridade com a emergência da crise em 2014. O projeto constituiu-se em um ponto de disputa e de tensionamento com o Estado do Rio de Janeiro, dada a forte dependência deste último em relação ao Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de água de três quartos de sua população, concentrada na RMRJ.

Ainda que os dois reservatórios sejam de dominialidade estadual, a possibilidade de emergência de um conflito federativo demandou a mediação da ANA, que buscou conciliar os interesses dos dois estados por meio de consenso técnico e político. Contudo, a iniciativa do MPF-RJ, que solicitou ao Poder Judiciário a determinação de suspensão de todas as ações administrativas necessárias à implementação do projeto (concessão de licenciamento e de outorga e execução de obras), justificada pelos seus possíveis impactos em diferentes regiões do estado fluminense, conduziu à judicialização da questão. O impasse foi superado com a assinatura de um acordo pelos governadores dos três estados drenados pela BHRPS, sob a mediação do STF.

A crise conduziu – ou apenas evidenciou – a um movimento de centralização na gestão dos recursos hídricos. Os órgãos colegiados (CBHs, CERHs e CNRH), instâncias de descentralização e de participação, por excelência, do SINGREH, tiveram um papel de pouca relevância na gestão da crise. As negociações visando atender às demandas das partes interessadas e dirimir as tensões emergentes envolveram basicamente o governo federal e os governos estaduais, que também foram os protagonistas na implementação de ações e de medidas de gestão da crise por meio da atuação dos respectivos órgãos gestores de recursos hídricos e das companhias de abastecimento de água. Portanto, a capacidade de resposta do modelo de gestão instituído pela PNRH demonstrou-se incompatível àquela requerida pela conjuntura de crise, seja pela pouca agilidade, seja pela transferência da tomada de decisão para esferas do poder público e para escalas de articulação territorial distintas daquelas representadas pelos CBHs.

A crise tensionou as duas escalas nas quais se expressam a institucionalidade e os atores intervenientes na gestão das águas: a escala da descentralização, que impõe a bacia hidrográfica como o espaço que legitima a organização do SINGREH; e a escala regional, na qual se concentraram as negociações para o equacionamento da crise, atenuando-se os efeitos relacionados às eventuais lacunas do sistema de gestão, tal como a dificuldade de representantes de órgãos colegiados opinarem de forma contrária à política de expansão da oferta hídrica por meio da implementação de projetos de transposição de águas entre bacias hidrográficas, que têm frequentemente contribuído para acirrar as disputas pelo uso de recursos hídricos compartilhados, destinados ao suprimento das diferentes regiões e ao atendimento das demandas dos diversos usos.

A associação entre dois sistemas de gestão complementares, mas estabelecidos a partir de referências territoriais distintas e aparentemente antagônicas – a organização institucional da gestão de recursos hídricos, baseada na atuação de órgãos colegiados no âmbito da bacia hidrográfica, e os sistemas técnicos de infraestrutura de abastecimento de água, que se expandem e se integram continuamente por meio da implantação de redes e de transposições – confirmou a hipótese de que a gestão das águas define-se e manifesta-se na escala regional, expressa na formação de uma hidromegarregião, a partir da qual torna-se possível apreender as tensões, as disputas e os conflitos, mas também as alianças e a cooperação estabelecidas entre os atores intervenientes na apropriação dos recursos hídricos e no controle dos fluxos de água que garantem o provisionamento dos aglomerados metropolitanos do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Referências bibliográficas

ABREU, M. de A. A cidade, a montanha e a floresta. In: ABREU, M. de A. (Org.). **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1992, p. 54-103.

ABRUCIO, F. L.; SANO, H.; SYDOW, C. T. Radiografia do associativismo territorial brasileiro: tendências, desafios e impactos sobre as regiões metropolitanas. In: KLINK, J. (Org.). **Governança das metrópoles: conceitos, experiências e perspectivas**. São Paulo: Annablume, 2010, p. 21-47.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2014**: Encarte Especial sobre a Crise Hídrica. Brasília: Agência Nacional de Águas/Superintendência de Recursos Hídricos, 2015.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**: Relatório Pleno. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2017.

ALIANÇA PELA ÁGUA/INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR/GREENPEACE/COLETIVO DE LUTA PELA ÁGUA. **Crise hídrica e direitos humanos**: relatório de violação de direitos humanos na gestão hídrica do Estado de São Paulo. São Paulo: Aliança pela Água/Instituto de Defesa do Consumidor/Greenpeace/Coletivo de Luta pela Água, 2015.

ALMEIDA, R. G. B. de; CAPOZZOLI, C. R. Avaliação da severidade da estiagem iniciada no ano hidrológico de 2013-2014 na Bacia do Rio Paraíba do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017, p. 01-08.

ALVIM, A. T. B.; BRUNA, G. C.; KATO, V. R. C. Políticas ambientais e urbanas em áreas de mananciais: interfaces e conflitos. In: **Cadernos Metrópole**. São Paulo: Observatório das Metrópoles, 2008, jan./jun., n.º 19, p. 143-164.

ALVIM, A. T. B.; KATO, V. R. C.; ROSIN, J. R. de G. A urgência das águas: intervenções urbanas em áreas de mananciais. In: **Cadernos Metrópole**. São Paulo: Observatório das Metrópoles, 2015, mai., vol. 17, n.º 33, p. 83-107.

AMBRÓSIO, L. L.; FORMIGA-JOHNSON, R. M. Os impactos da crise hídrica 2014/15 sobre os principais usuários da Bacia do Guandu. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017, p. 01-08.

AMIN, A. Una perspectiva institucionalista sobre el desarrollo económico regional. In: **Cadernos do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000, ago./dez., ano XIV, n.º 02, p. 47-68.

AMIN, A.; THRIFT, N. Globalization, institutional thickness and local prospects. In: **Revue d'Économie Régionale et Urbaine**. Bordeaux: Université Montesquieu-Bordeaux IV, 1993, vol. 03, p. 405-427.

ANAZAWA, T. M. **A grave escassez hídrica e as dimensões de um desastre socialmente construído: a Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015**. 2017. 369 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

ANDRADE, J. G. P.; BARBOSA, P. S. F.; SOUZA, L. C. A.; MAKINO, D. L. Interbasin water transfers: the Brazilian experience and international case comparisons. In: **Water Resources Management**. Berlim: Springer, 2011, vol. 25, n.º 08, p. 1.915-1.934.

ANELLI, R. L. S. Uma nova cidade para as águas urbanas. In: **Estudos Avançados**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, vol. 29, n.º 84, p. 69-84.

ARAÚJO, M. de F. I. Reestruturação produtiva e transformações econômicas: Região Metropolitana de São Paulo. In: **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2001, vol. 15, n.º 11, p. 20-30.

ARCE, M. G. J. Renovação da outorga do Sistema Cantareira: um caso da engenharia aplicada à mediação de conflito. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16, 2005, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005, p. 01-20.

ARTIGO 19 BRASIL. **Sistema Cantareira e crise da água em São Paulo: a falta de transparência no acesso à informação**. São Paulo: Artigo 19 Brasil, 2014.

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

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Comissão Parlamentar de Inquérito para apurar as responsabilidades dos entes públicos e privados perante a crise hídrica que afeta o Estado do Rio de Janeiro e, em especial, sua região metropolitana, com registro de perdas físicas de água tratada superior a 30% (trinta por cento), bem como a questão da influência no sistema de captação de “transposição do Rio Paraíba do Sul” a ser efetuado pelo Governo do Estado de São Paulo que subtrairá, no mínimo, 5 m³/s da vazão do referido rio: Relatório Final**. Rio de Janeiro: Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, 2015.

ASSIS, R. B.; TUNDISI, J. G. Crise hídrica: o que tem sido feito e o que fazer?. In: HADLER NETO, J. C.; FERREIRA, A. N. (Coord.). **Fórum Sustentabilidade Hídrica: perguntas, desafios e governança**. Belo Horizonte: Instituto Casa da Educação/Universidade Estadual de Campinas/Fórum Pensamento Estratégico, 2017, p. 69-81.

AZEVEDO, L. G. T. de; PORTO, R. La L.; MÉLLO JÚNIOR, A. V.; PEREIRA, J. G.; ARROBAS, D. La P.; NORONHA, L. C.; PEREIRA, L. P. **Transferência de água entre bacias hidrográficas**. Brasília: Banco Mundial, 2005. Série Água Brasil n.º 07.

BACELLAR, L. de A. P. O papel das florestas no regime hidrológico de bacias hidrográficas. In: **Geo.br**. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2005, vol. 01, p. 01-39.

BALBINOT, R.; OLIVEIRA, N. K. de; VANZETTO, S. C.; PEDROSO, K.; VALERIO, A. F. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. In: **Ambiência**. Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, 2008, jan./abr., vol. 04, n.º 01, p. 131-149.

BARCELOS, E. A. da S.; WANDERLEY, L. J.; ROCHA-LEÃO, O. M. da; ALENTEJANO, P.; COSTA, P. D'A. Barragem do Guapiaçu: uma necessidade diante da “crise hídrica” ou mais um negócio suspeito?. In: **Terra Livre**. São Paulo: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2014, ano 30, vol. 02, n.º 42, p. 183-204.

BICUDO, C. E. de M.; NOBRE, C. A.; TUCCI, C.; DALBERSON, D.; ASSAD, E.; SELUCHI, M.; PORTO, M.; NUCCI, N. L. R.; BARBOSA, F.; KELMAN, J.; TUNDISI, J. G.; MARENGO, J.; ROSA, L. P.; AZEVEDO, S.; SOARES, S. A.; CIMINELLI, V. Carta de São Paulo – Recursos hídricos no Sudeste: segurança, soluções, impactos e riscos. In: **Revista USP**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, jul./set., n.º 106, p. 11-20. Dossiê: Crise Hídrica.

BITTENCOURT, C.; SERAFINI, F. A crise não é da água, mas da sociedade – breve análise sobre a situação do Rio de Janeiro. In: In: COMISSÃO ESPECIAL SOBRE O COLAPSO HÍDRICO DA CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO 2015-2016. **Crise hídrica em debate: reflexões a partir do Seminário Internacional 2015**. Rio de Janeiro: NPC, 2016, p. 83-92.

BOSCH, J. M.; HEWLETT, J. D. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. In: **Journal of Hydrology**. Amsterdã: Elsevier, 1982, fev., vol. 55, p. 03-23.

BRAGA, B.; FLECHA, R.; PENA, D. S.; KELMAN, J. Pacto federativo e gestão de águas. In: **Estudos Avançados**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008, vol. 22, n.º 63, p. 17-42.

BRAGA, B.; PORTO, M. F. do A.; SILVA, R. T. Water management in Metropolitan São Paulo. In: **International Journal of Water Resources Development**. Londres: Routledge, 2006, vol. 22, n.º 02, p. 337-352.

BRITTO, A. L. N. de P. Sustentabilidade na gestão da água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: impasses e perspectivas. In: LAGO, L. C. do. (Org.). **Olhares sobre a metrópole do Rio de Janeiro: política urbana e gestão pública**. Rio de Janeiro: Letra Capital/Observatório das Metrópoles, 2010, p. 187-215.

_____. A gestão do saneamento ambiental: entre o mercado e o direito. In: RIBEIRO, L. C. de Q. **Rio de Janeiro: transformações na ordem urbana**. Rio de Janeiro: Letra Capital/Observatório das Metrópoles, 2015, p. 484-514. Série Estudos Comparativos.

_____. Redes técnicas de abastecimento de água no Rio de Janeiro: história e dependência de trajetória. In: **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**. São Leopoldo: Universidade do Vale dos Sinos, 2017, vol. 09, n.º 18, p. 137-162.

BRITTO, A. L. N. de P.; FORMIGA-JOHNSON, R. M. F.; CARNEIRO, P. R. F. Abastecimento público e escassez hidrossocial na Metrópole do Rio de Janeiro. In: **Ambiente & Sociedade**. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2016, jan./mar., vol. 19, n.º 01, p. 185-208.

BRITTO, A. L. N. de P.; PORTO, H. R. Universalização e privatização: os dilemas da política de saneamento na metrópole do Rio de Janeiro. In: RIBEIRO, L. C. de Q. (Org.). **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan/Observatório das Metrópoles, 2000, p. 457-478.

BRITTO, A. L. N. de P.; QUINTSLR, S.; MAIELLO, A. Acesso diferencial à água em Duque de Caxias: quem define os caminhos da água na metrópole?. In: SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 12, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2015, p. 01-12.

CABRAL, D. de C. Águas passadas: sociedade e natureza no Rio de Janeiro oitocentista. In: **RA'EGA: O Espaço Geográfico em Análise**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011, n.º 23, p. 159-190.

CALMON, M. de S.; FERREIRA, V. de. A crise hídrica verificada entre 2013 e 2015 em São Paulo e suas conseqüências: os prejudicados e os beneficiados pela gestão das águas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017, p. 01-08.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Comissão Parlamentar de Inquérito para averiguar os contratos firmados entre a SABESP e a Prefeitura Municipal de São Paulo: Relatório Final**. São Paulo: Câmara Municipal de São Paulo, 2015.

CAMPOS, C. de. A promoção e a produção das redes de águas e esgotos na Cidade de São Paulo, 1875 -1892. In: **Anais do Museu Paulista**. São Paulo: Museu Paulista, jul./dez., 2005, vol. 13, n.º 02, p. 189-232.

CAMPOS, J. D. **Cobrança pelo uso da água nas transposições da Bacia do Rio Paraíba do Sul envolvendo o setor elétrico**. 2001. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

_____. **Desafios do gerenciamento dos recursos hídricos nas transferências naturais e artificiais envolvendo mudança de domínio hídrico**. 2005. 438 f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-

Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CARAM, R. de O. **Mudanças no uso e cobertura do solo e resposta hidrológica da Bacia do Rio Piracicaba**. 2010. 140 f. Tese (Doutorado em Ciências – Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CARMO, R. L. do. **A água é o limite? Redistribuição espacial da população e recursos hídricos no Estado de São Paulo**. 2001. 194 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

CARMO, R. L. do; DAGNINO, R. de S.; JOHANSEN, I. C. Transição demográfica e transição do consumo de água no Brasil. In: **Revista Brasileira de Estudos de População**. São Paulo: Associação Brasileira Estudos Populacionais, 2014, jan./jun., vol. 31, n.º 01, p. 169-190.

CARNEIRO, A. **O Rio e sua região metropolitana: um resgate de 60 anos de informações demográficas**. Rio de Janeiro: Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, 2001, dez., n.º 20011201. Coleção Estudos Cariocas.

CARNEIRO, P. R. F. Água e conflito na Baixada dos Goytacazes. In: **REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2004, jul./dez., vol. 01, n.º 02, p. 87-100.

_____. Crise e segurança hídrica na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: COMISSÃO ESPECIAL SOBRE O COLAPSO HÍDRICO DA CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO 2015-2016. **Crise hídrica em debate: reflexões a partir do Seminário Internacional 2015**. Rio de Janeiro: NPC, 2016, p. 71-82.

CARNEIRO, P. R. F.; BRITTO, A. L. de P. Gestão metropolitana e gerenciamento dos recursos hídricos. In: **Cadernos Metrôpole**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009, jul./dez., vol. 11, n.º 22, p. 593-614.

CARVALHO, R. C. de. **Gestão dos recursos hídricos: conflito e negociação na questão das águas transpostas da Bacia do Paraíba do Sul**. 2005. 237 f. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CARVALHO, W. S.; DOURADO, J. D. de A.; FERNANDES, P. S. R.; BERNARDES, B. de O.; MAGALHÃES, C. R. Consumo e perda de água potável na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: **Revisa Produção e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2015, set./dez., vol. 01, n.º 03, p. 80-89.

CARVALHO-PENNA, B. de. **Gestão de recursos hídricos: aspectos teórico-práticos da Bacia do Rio Guandu – RJ**. 2006. 364 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CASTELLANO, M.; BARBI, F. Avanços na gestão compartilhada dos recursos hídricos nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. In: **São Paulo em Perspectiva**. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2006, abr./jun., vol. 20, n.º 02, p. 46-58.

CASTRO, C. M. de. **Águas do Rio de Janeiro: da metrópole com riscos à metrópole dos riscos**. 2010. 165 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CAVALCANTI, B. S.; MARQUES, G. G. Recursos hídricos e gestão de conflitos: a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul a partir da crise hídrica de 2014-2015. In: **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**. Lisboa: INDEG-ISCTE Executive Education, 2016, vol. 15, n.º 01, p. 04-16.

CÉSAR NETO, J. C. A crise hídrica no Estado de São Paulo. In: **Geosp: Espaço e Tempo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, set./dez., vol. 19, n.º 3, p. 479-484. Dossiê: Crise Hídrica no Estado de São Paulo.

COELHO, F. M. **Avaliação de propostas pra a garantia do abastecimento de água da Região Metropolitana Oeste do Rio de Janeiro**. 2008. 277 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Luiz Alberto Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

COELHO, V. **Paraíba do Sul: um rio estratégico**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2012.

COELHO, F. M.; AZEVEDO, J. P. S. de; ANTUNES, J. C. O. Sustentabilidade hídrica na Região Sudeste e as interfaces com o abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: **Augustus**. Rio de Janeiro: Centro Universitário Augusto Motta, 2016, jan./jun., vol. 21, n.º 41, p. 105-116.

COELHO, C. A. S.; CARDOSO, D. H. F.; FIRPO, M. A. Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo, Brazil. In: **Theoretical and Applied Climatology**. Nova York, Springer, 2016, vol. 125, n.ºs 03 e 04, p. 769-784.

COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes**. Relatório de Diagnóstico (RP-06 – Tomo I). Resende: Associação Pró-gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul/Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2014.

COLMAN, E. A. **Vegetation and watershed management: an appraisal of vegetation management in relation to water supply, flood control, and soil erosion**. Nova York: The Ronald Press Company, 1953.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020: Relatório Final (R8)**. São Paulo: Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí/Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2010.

_____. **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista: Relatório Final (Volume 1) e Sumário Executivo.** São Paulo: Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos/Departamento de Águas e Energia Elétrica, 2013.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Acompanhamento da estiagem na Região Sudeste do Brasil.** São Paulo: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Superintendência Regional de São Pulo, 2015, mai. (Boletim n.º 08).

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO: **Relatório de Sustentabilidade 2014.** São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015.

_____. **Crise hídrica, estratégia e soluções da SABESP.** São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015.

COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO DE JANEIRO. **Relatório da Administração e Demonstrações Financeiras 2016.** Rio de Janeiro: Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro, 2017.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: an emerging paradigm. In: **Global Environmental Change.** Amsterdã: Elsevier, 2012, n.º 22, p. 94-102.

COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS. **Estudo da relação entre floresta/uso do solo e disponibilidade hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul: Relatório Final.** Resende: Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul/Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2003.

_____. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro:** relatórios Gerencial, R7 (Unidades de Conservação e Áreas de Proteção de Mananciais), R8 (Cenário Econômico e Demográfico) R8-B (Cenários de Demanda e balanço Hídrico) e RT-04 (Fontes Alternativas para o Abastecimento). Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro/Secretaria de Estado do Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, 2014.

CÔRTEZ, P. L. Antecedentes que levaram à crise hídrica do Sistema Cantareira na Região Metropolitana de São Paulo. In: JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; EMPINOTTI, V. **Governança da água no contexto da escassez hídrica.** São Paulo: Universidade de São Paulo/Universidade Federal do ABC, 2017, p. 91-113.

CÔRTEZ, P. L.; TORRENTE, M.; ALVES FILHO, A. P.; RUIZ, M. S.; DIAS, A. J. G.; RODRIGUES, R. Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. In: **Estudos Avançados.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, vol. 29, n.º 84, p. 07-26.

COSTA, M. A. M. **Os fluxos da água na metrópole: usos múltiplos e gestão participativa na Baía de Guanabara (RJ).** 2013. 217 f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

COSTA, L. F. da; FARIAS JÚNIOR, J. E. F. de; CORRÊA, J. S.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. Análise da precipitação da seca 2014-2016 no Estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017, p. 01-08.

COSTA, L. F. da; FARIAS JÚNIOR, J. E. F. de; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. Impactos da estiagem 2014-2015 sobre os principais setores usuários de água no Estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017, p. 01-08.

COSTA, L. F. da; FARIAS JÚNIOR, J. E. F. de; FORMIGA-JOHNSSON, R. M.; SILVA, L. D. D'O.; ACSELRAD, M. V. Crise hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul: enfrentando a pior estiagem dos últimos 85 anos. In: **Revista Ineana**. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente, 2015, jul./dez., vol. 03, n.º 01, p. 26-47.

COSTA, M. D. C. da; SILVA, M. A. R. A. da; LÉO, O. C. de. Vulnerabilidade socioambiental e gestão urbana: quais os rumos do saneamento na Baixada Fluminense no contexto da Metrópole do Rio de Janeiro?. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 11, 2015, Presidente Prudente. **Anais eletrônicos...** Presidente Prudente: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 2015, p. 10.754-10.766.

COX, K. Spaces of dependence, spaces of engagement and the politics of scale, or: looking for local politics. In: **Political Geography**. Londres: Elsevier, 1998, vol. 17, n.º 01, p. 01-23.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 5.^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009 [2003], p. 43-79.

CUSTÓDIO, V. La production du manque d'eau dans la Région Métropolitaine de São Paulo (RMSP). In: **Confins: Revue Franco-Brésilienne de Géographie**. Paris: OpenEdition Books, 2010, n.º 08, p. 01-19.

_____. **Escassez de água e inundações na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Humanitas/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2012.

_____. São Paulo: das bicas e chafarizes à Companhia Cantareira de Águas e Esgotos (1554-1875). In: **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, 2013, ano 174, n.º 460, p. 51-76.

_____. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015). In: **Geosp: Espaço e Tempo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, set./dez., vol. 19, n.º 3, p. 445463. Dossiê: Crise Hídrica no Estado de São Paulo.

DAVIDOVICH, F. Metr pole e território: metropoliza o do espaço no Rio de Janeiro. In: **Cadernos Metr pole**. Rio de Janeiro: Observatório das Metr poles, 2001, jul./dez., n.  06, p. 66-77.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastat o da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DIAS, A. P.; SILVA, B. D. da. Saneamento, saúde e direitos humanos: as iniquidades socioambientais e a luta pela água na Cidade do Rio de Janeiro. In: COMISSÃO ESPECIAL SOBRE O COLAPSO HÍDRICO DA CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO 2015-2016. **Crise hídrica em debate**: reflexões a partir do Seminário Internacional 2015. Rio de Janeiro: NPC, 2016, p. 93-112.

DI MAURO, C. A. Conflitos pelo uso da  gua. In: **Caderno Prudentino de Geografia**. Presidente Prudente: Associa o dos Geógrafos Brasileiros, 2014, n.  36, volume especial, p. 81-105.

DRUMMOND, H. R. **Novas institucionalidades na gestão do território**: a questão da água na Região das Baixadas Litorâneas (RJ). 2010. 138 f. Disserta o (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

EGLER, C. A. G.; BESSA, V. de C.; GONÇALVES, A. de F. Pensar o território e a região: por uma agenda de desenvolvimento regional. In: **Mercator**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2013, mai./ago., vol. 12, n.  28, p. 07-17.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO. **Plano de A o da Macrometrópole Paulista 2013-2040**: uma visão da Macrometrópole (2). São Paulo: Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Estado da Casa Civil/Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, 2015.

ESTILIANO, E. O.; ARAÚJO, F. G. Da Concessão Reid ao fim de São João Marcos (1899-1945). In: **Floresta e Ambiente**. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010, vol. 17, n.  02, p. 111-117.

FALKENMARK, M. The massive water scarcity now threatening Africa: why isn't it being addressed? In: **Ambio**. Estocolmo: Springer/Royal Swedish Academy of Sciences, 1989, vol. 18, n.  02, p. 112-118.

FANTIN, A. G. **Governança da água e a atua o da SABESP na crise hídrica de São Paulo em 2013 a 2015**. 2015. 28 f. Disserta o (Mestrado Profissional em Gestão e Políticas Públicas) – Escola de Administra o de Empresas de São Paulo, Funda o Getúlio Vargas, São Paulo, 2015.

FERNANDES, L. S.; SILVA, S. M. C. da; SILVA JÚNIOR, L. C. da; ACSELRAD, M. V.; PIMENTEL, I. M. C.; FARIAS JÚNIOR, J. E. F. de; FORMIGA-JOHNSON, R. M.  guas do Rio: um panorama geral da disponibilidade hídrica no Estado fluminense. In: **Revista Ineana**. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente, 2015, jul./dez., vol. 3, n.  1, p. 06-25.

FERREIRA, M. dos S. A terceira “transposição” de águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: um conflito federativo em meio à escassez hídrica. In: **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**. Rio de Janeiro: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, 2015, jan./jun., vol. 9, n.º 1, p. 07-34.

FONTÃO, P. A. B.; ZAVATTINI, J. A. Variabilidade das chuvas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e no Sistema Cantareira: análise temporal espacial do fenômeno. In: SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 12, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-10.

FONTES, A. M. M.; ARAÚJO FILHO, V. F. de. Gestão metropolitana, fragmentação política e processo de sub-regionalização: as tendências político-institucionais da questão metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 6, 1995, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 1995, p. 394-406.

FORMIGA-JOHNSON, R. M.; FARIAS JÚNIOR, J. E. F. de; COSTA, L. F. da; ACSELRAD, M. V. Segurança hídrica do Estado do Rio de Janeiro face à transposição paulista de águas da Bacia do Paraíba do Sul: relato de um acordo federativo. In: **Revista Ineana**. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente, 2015, jul./dez., vol. 03, n.º 01, p. 48-82.

FRACALANZA, A. P. Crise de governança da água – a recentralização na gestão da água no Estado de São Paulo (Brasil). In: JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; EMPINOTTI, V. **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Universidade Federal do ABC, 2017, p. 163-187.

FRACALANZA, A. P.; CAMPOS, V. N. de O. Produção social do espaço urbano e conflitos pela água na Região Metropolitana de São Paulo. In: **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2006, abr./jun., vol. 20, n.º 02, p. 32-45.

FRACALANZA, A. P.; EÇA, R. F.; RAIMUNDO, S. Renovação da outorga do Sistema Cantareira (São Paulo – Brasil): gestão compartilhada e perspectivas para 2014. In: RIBEIRO, W. C. (Org.). **Conflitos e cooperação pela água na América Latina**. São Paulo: Annablume, 2013, v. 1, p. 141-168. Volume 1.

FRACALANZA, A. P.; FREIRE, T. M. Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo: injustiça ambiental, privatização e mercantilização de um bem comum. In: **Geusp: Espaço e Tempo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, set./dez., vol. 19, n.º 3, p. 464-478. Dossiê: Crise Hídrica no Estado de São Paulo.

FRACALANZA, A. P.; CAMPOS, V. N. de O.; JACOBI, P. R. Gobernanza de las aguas de la Región Metropolitana de San Pablo (Brasil) – el caso del Comité de la Cuenca Hidrográfica del Alto Tietê. In: JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. de A. (Org.). **Dimensiones político-institucionales de la gobernanza del agua em Latinoamérica y**

Europa. Volume II. Colección Ciudadanía y Medio Ambiente. São Paulo: Annablume, 2009, p. 57-80.

FREDERICE, A. **Análise do impacto do Sistema Cantareira sobre o regime de vazões na Bacia do Rio Piracicaba.** 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

FREIRE, E. H. Direito à água: conflitos e disputas na Região do Leste Metropolitano do Rio de Janeiro. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 17, 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2017, p. 01-20.

FRIAS, R. C. **O abastecimento de água no Rio de Janeiro joanino: uma geografia do passado.** 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: Relatório Final (Volume 1/4).** São Paulo: Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, 2009.

GALVÃO, M. do C. C. Apontamentos para um estudo sobre o Pólo Petroquímico Rio de Janeiro, In: PIRES DO RIO, G. A.; COELHO, M. C. N. (org.). **Maria do Carmo Corrêa Galvão: percursos geográficos.** Rio de Janeiro: Lamparina/Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009 [1989].

GALVÃO, J.; BERMAN, C. Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas. In: **Estudos Avançados.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, vol. 29, n.º 84, p. 43-68.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5.^a ed. São Paulo: Atlas, 2007 [1982].

GIROTA, A. O colapso hídrico no Rio de Janeiro e o papel central da CEDAE enquanto empresa estatal de saneamento para atenuar os efeitos desta crise. In: COMISSÃO ESPECIAL SOBRE O COLAPSO HÍDRICO DA CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO 2015-2016. **Crise hídrica em debate: reflexões a partir do Seminário Internacional 2015.** Rio de Janeiro: NPC, 2016, p. 137-214.

GODECKE, M. V.; HUPFFER, H. M.; CHAVES, I. R. O futuro dos Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil a partir do novo Código Florestal. In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2014, ago., vol. 31, p. 31-42.

GONÇALVES, M. B. V. B. Privatização da CEDAE: na contramão do movimento municipal de remunicipalização dos serviços de saneamento. In: **GEO UERJ.** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017, jul./dez., n.º 31, p. 81-103.

GONDIM, L. M. de P. A prática de planejamento dentro das burocracias públicas: um novo enfoque dos papéis desempenhados pelos planejadores. In: **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991, abr./jun., vol. 25, n.º 02, p. 57-72.

GOUVEIA, A. G. de. **Escassez hidrossocial e abastecimento de água: o caso do Município de São Gonçalo**, Rio de Janeiro. 2017. 203 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro de Tecnologia e Ciências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

GUSMÃO, P. P. de. **Eficácia da gestão ambiental urbana na Região do Médio Curso do Rio Paraíba do Sul (RJ)**. 2000. 209 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

_____. Gestão ambiental do território e capacidade de resposta dos governos locais na área metropolitana do Rio de Janeiro. In: BICALHO, A. M. S. M.; GOMES, P. C. da C. (Org.). **Questões metodológicas e novas temáticas na pesquisa geográfica**. Rio de Janeiro: Publit/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro 2009, p. 163-184.

_____. Apropriação e ordenamento territorial na zona costeira do Estado do Rio de Janeiro: grandes corporações ou as políticas públicas. In: **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2010, nov., vol. 12, n.º 02, p. 23-37.

HARVEY, D. **Espaços de esperança**. 3.ª ed. São Paulo: Loyola, 2004 [2000].

HELLER, L. Abastecimento de água, sociedade e ambiente. In: HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. (Org.). **Abastecimento de água para consumo humano**. Volume 1. 2.ª ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010, p. 29-63.

HERNÁNDEZ, M. H. **Prácticas ciudadanas e institucionales en la gestión de agua potable y saneamiento en dos regiones hidropolitanas de México y Brasil**. 2015. 420 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Cidade do México, 2015.

HIRATA, R.; CONICELLI, B. P.; PINHATTI, A.; LUIZ, M. B.; PORTO, R.; FERRARI, L. O Sistema Aquífero Guarani e a crise hídrica nas regiões de Campinas e São Paulo (SP). In: **Revista USP**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, jul./set., n.º 106, p. 59-70. Dossiê: Crise Hídrica.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. **Atlas dos serviços ambientais do Sistema Cantareira**. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 2017.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; LEÃO, R. de S. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. In: **Estudos Avançados**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, vol. 29, n.º 84, p. 27-42.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J. C.; SOUZA, A. do N. Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo (2013-2015). In: **Geosp: Espaço e Tempo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, set./dez., vol. 19, n.º 3, p. 422-444. Dossiê: Crise Hídrica no Estado de São Paulo.

JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; SILVA-SÁNCHEZ, S. Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na Cidade de São Paulo. In: **Cadernos Metrópole**. São Paulo: Observatório das Metrópoles, 2015, mai., vol. 17, n.º 33, p. 61-81.

LASSERRE, F. Introduction. In: LASSERRE, F. (Dir.). **Transferts massifs d'eau: outils de développement ou instruments de pouvoir?**. Québec: Université de Québec, 2009, p. 01-35.

LEÃO, R. de S.; PAZ, M. G. A. da; CIBIM, J. C. A outra face da crise: a importância do setor do saneamento no contexto da escassez hídrica. In: **Acesso Livre – Revista da Associação dos Servidores do Arquivo Nacional**. Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Servidores do Arquivo Nacional, 2016, jan./jun., n.º 05, p. 88-105.

LEMES, D. R. **Disponibilidade hídrica para uma refinaria de petróleo sob a ótica da gestão dos recursos hídricos. Estudo de caso: Refinaria Duque de Caxias (REDUC)**. 2007. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

LENCIONI, S. A metamorfose de São Paulo: o anúncio de um novo mundo de aglomerações difusas. In: **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento, 2011, jan./jun., n.º 120, p. 133-148.

_____. Metropolização do espaço e a constituição de megarregiões. In: FERREIRA, A.; RUA, J.; MATTOS, R. C. de. (Org.). **Desafios da metropolização do espaço**. Rio de Janeiro: Conseqüência, 2015, p. 35-68.

LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1986.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2000, p. 33-44.

LORRAIN, D.; POUPEAU, F. Ce que font les protagonistes de l'eau: une approche combinatoire d'un système sociotechnique. In: **Actes de la Recherche en Sciences Sociales**. Paris: Cairn.info, 2014, n.º 203, p. 04-15.

MAGALHÃES, F. N. C. Da metrópole à cidade-região: na direção de um novo arranjo espacial metropolitano?. In: **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2008, nov., vol. 10, n.º 02, p. 09-27.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos:** realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MAGLIO, I. C. Perspectivas para a gestão de áreas metropolitanas: o caso de São Paulo. In: SILVA, C. A. da; FREIRE, D. G.; OLIVEIRA, F. J. G. da. (Org.). **Metrópole:** governo, sociedade e território. Rio de Janeiro: DP&A/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2006, p. 99-116.

MARCONDES, M. J. de A. **Cidade e Natureza:** proteção dos mananciais e exclusão social. São Paulo: Studio Nobel/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/Universidade de São Paulo, 1999.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M. Crise hídrica em São Paulo em 2014: seca e desmatamento. In: **Geosp: Espaço e Tempo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, set./dez., vol. 19, n.º 3, p. 485-494. Dossiê: Crise Hídrica no Estado de São Paulo.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; SELUCHI, M. E.; CUARTAS, A.; ALVES, L. M.; MENDIONDO, E. M.; OBREGÓN, G.; SAMPAIO, G. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. In: **Revista USP**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, jul./set., n.º 106, p. 31-44. Dossiê: Crise Hídrica.

MARQUES, E. C. Equipamentos de saneamento e desigualdades no espaço metropolitano do Rio de Janeiro. In: **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1996, abr./jun., vol.12, n.º 02, p. 181-193.

MARSTON, S. A long way from home: domesticating the social production of scale. In: SHEPPARD, E.; McMASTER, R. B. (Org.). **Scale and geographic inquiry:** nature, society, and method. Oxford, Blackwell, 2004, p. 170-191.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2003.

MARTINS, M. L. R. **Moradia e mananciais:** tensão e diálogo na metrópole. São Paulo: Universidade de São Paulo/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2006.

MATSUZAKI, M. **Transposição das águas do Braço Taquacetuba da Represa Billings para a Represa Guarapiranga:** aspectos relacionados à qualidade de água para abastecimento. 2007. 182 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MÉLLO JÚNIOR, A. V.; COELHO, G. de A.; TERCINI, J. R. B. Análise hidrológica dos sistemas produtores de água da Região Metropolitana de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-08.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. São Paulo: Hucitec/Polis, 1984 [1977].

MOREIRA, R. M. P. Tecnologias da universalização: diferenças no acesso à água na Região Metropolitana de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 16, 2015, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2015, p. 01-18.

MORETTI, L. R.; GONTIJO JÚNIOR, W. C. Conciliação de conflito dentro da política brasileira de recursos hídricos: o caso do Sistema Cantareira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16, 2005, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005, p. 01-20.

MOROZ, I. C.; CANIL, K.; ROSS, J. L. S. Problemas ambientais nas áreas de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. In: **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994, vol. 07, p. 35-48.

MOSS, T.; GUY, S.; MARVIN, S.; MEDD, W. Intermediaries and the reconfiguration of urban infrastructures: an introduction. In: GUY, S.; MARVIN, S.; MEDD, W.; MOSS, T. (Org.). **Shaping urban infrastructures: intermediaries and the governance of socio-technical networks**. Nova York: Earthscan, 2011, p. 01-13.

MOTTA, D. M. da; MIRANDA, Z. A. I. de. Governança metropolitana na Região Metropolitana de São Paulo. In: COSTA, M. A.; TSUKUMO, I. T. L. (Org.). **40 anos de regiões metropolitanas no Brasil**. Volume 1. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013, p. 205-230. Série Rede IPEA: Projeto Governança Metropolitana no Brasil.

NAKAYAMA, P. T.; MENDES, J. B.; PILAN, S. B. Avaliação da estiagem no período chuvoso de 2013/2014 na região do Sistema Cantareira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-08.

NASCIMENTO, F. R. do. Crise (de gestão) hídrica e usos múltiplos das águas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. In: CHÁVEZ, E. S.; DI MAURO, C. A.; MORETTI, E. C. **Água, recurso hídrico: bem social transformado em mercadoria**. Tupã: Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, 2017, p. 103-124.

NEGREIROS, R.; SANTOS, S. M. M. dos; MIRANDA, Z. A. I. de. Nova escala de planejamento, investimento e governança na Macrometrópole Paulista. In: **Revista Iberoamericana de Urbanismo**. Barcelona/Buenos Aires/Palma de Mallorca: Universitat Politècnica de Catalunya, 2015, dez., ano 7, n.º 12, p. 121-135.

NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A.; SELUCHI, M. E.; CUARTAS, L. A.; ALVES, L. M. Some Characteristics and impacts of the drought and water crisis in Southeastern Brazil during 2014 and 2015. In: **Journal of Water Resource and Protection**. Wuhan: Scientific Research Publishing, 2016, n.º 08, p. 252-262.

OLIVEIRA, F. J. G. de. **Reestruturação produtiva, território e poder no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Garamond/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

OLIVEIRA, M. A. de; ALVES, H. P. da F. Crescimento populacional e mudanças no uso e cobertura do solo nas áreas de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo: uma análise a partir da aplicação de metodologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3, 2006, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2006, p. 01-16.

OLIVEIRA, O. F. de; GONDIM FILHO, J. G. C.; FREITAS, M. A. de S.; MELLER, A. Avaliação da operação do Sistema Cantareira entre 2004 e 2014. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-08.

OLIVEIRA FILHO, G. R. A crise da água na Região Metropolitana de São Paulo em 2014 e a ineficiente gestão dos recursos hídricos. In: **CES Revista**. Juiz de Fora: Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, 2015, já./jul., vol. 29, n.º 01, p. 05-20.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Governança dos recursos hídricos no Brasil**. Paris: Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, 2015.

PEREIRA FILHO, A. J. Análise da escassez hídrica brasileira em 2014. In: **Revista USP**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, jan./mar., n.º 104, p. 125-132.

PIRES DO RIO, G. A. Recursos Hídricos e Território: tensão e cooperação. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3, 2006, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2006, p. 01-15.

_____. Gestão de Águas: um desafio geoinstitucional. In: OLIVEIRA, M. P. de; COELHO, M. C. N.; CORRÊA, A. de M. (Org.). **O Brasil, a América Latina e o mundo: espacialidades contemporâneas (I)**. Rio de Janeiro: Lamparina/Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia/Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2008, p. 220-236.

_____. Gestión de recursos hídricos por cuencas hidrográficas: ¿Por qué rebatirla?. In: OSORIO, I. S.; CARMO, R. L. do; VELÁZQUEZ, S. V.; GUZMÁN, N. B. (Ed.). **Gestión del agua: una visión comparativa entre México y Brasil**. Morelos: Jiutepec/Archivo Histórico del Agua/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Núcleo de Estudios de Población/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua/Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2009a, p. 27-33.

_____. Território, instituições e superfícies de regulação. In: BICALHO, A. M. de S. M.; GOMES, P. C. da C. (Org.). **Questões metodológicas e novas temáticas na pesquisa geográfica**. Rio de Janeiro: Publit/Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior/Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009b, p. 27-44.

_____. A espacialidade da economia: superfícies, fluxos e redes. In: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. **Olhares geográficos: modos de ver e viver o espaço**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012a, p. 155-187.

_____. Petróleo e gás natural: de fronteira em fronteira, do espaço às superfícies de regulação. In: MONIÉ, F.; BINSZTOK. (Org.). **Geografia e geopolítica do petróleo**. Rio de Janeiro: Mauad X/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2012b, p. 105-124.

_____. Bacia do Paraíba do Sul: a tomada de uma crise de abastecimento de água. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 17, 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2017, p. 01-11.

PIRES DO RIO, G. A.; DRUMMOND, H. R.; RIBEIRO, C. R. Água: urgência de uma agenda territorial. In: **Ambiente & Sociedade**. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2016, out./dez., vol. 19, n.º 04, p. 105-120.

PIRES DO RIO, G. A.; EGLER, C.; CARVALHO, O.; MATTOS, M. Nenhuma bacia é apenas uma bacia!. In: **Confins: Revue Franco-Brésilienne de Géographie**. Paris: OpenEdition Books, 2016, n.º 27, p. 01-20.

PIRES DO RIO, G. A.; FRACALANZA, A. P.; SOUZA, N. R. de; CARMO, R. L. do. Política Nacional de Gestão de Águas: há lugar para as cidades-região?. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 12, 2011, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2011, p. 01-13.

PIRES DO RIO, G. A.; PEIXOTO, M. N. de O. Superfícies de regulação e conflitos de atribuições na gestão de recursos hídricos. In: **Território**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001, jan./jun., ano 06, n.º 10, p. 51-65.

PIRES DO RIO, G. A.; SALES, A. V. de S. Os serviços de água e esgoto no Estado do Rio de Janeiro: regulação e privatização. In: **GEOgraphia**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2004, vol. 06, n.º 12, p. 67-86.

POLLI, S. A. **Moradia e meio ambiente: os conflitos pela apropriação do território nas áreas de mananciais em São Paulo**. 2010. 330 f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PORTO, H. R. L. **Saneamento e Cidadania: trajetórias e efeitos das políticas públicas de saneamento na Baixada Fluminense**. 2001. 161 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

PORTO, M. **Recursos hídricos e saneamento na Região Metropolitana de São Paulo**: um desafio do tamanho da cidade. Brasília: Banco Mundial, 2003. Série Água Brasil n.º 03.

QUINTSLR, S. Crise hídrica e debate público sobre saneamento. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 17, 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2017, p. 01-22.

QUINTSLR, S.; BRITTO, A. L. Desigualdades no acesso à água e ao saneamento: impasses da política pública na metrópole fluminense. In: CASTRO (Ed.). **WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers: contradiction, obstacles and opportunities facing the implementation of the human right to water**. Newcastle: WATERLAT-GOBACIT Research Network, 2014, vol. 01, n.º 02, p. 44-64.

QUINTSLR, S.; MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. Vulnerabilidade ambiental, formalidade e informalidade no acesso à água: discutindo realidade e alternativas para o abastecimento hídrico em Queimados (RJ). In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 16, 2015, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2015, p. 01-19.

RANZINI, M. **Modelagem hidrológica de uma microbacia florestada da Serra do Mar, SP, com o modelo TOPMODEL – simulação do comportamento hidrológico em função do corte raso**. 2002. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

RAZERA, S.; MARTINS, A. F.; KISHI, S. A. S.; ZUFFO, A. C. Escassez da água: aspectos econômicos, sociais e ambientais. In: HADLER NETO, J. C.; FERREIRA, A. N. (Coord.). **Fórum Sustentabilidade Hídrica: perguntas, desafios e governança**. Belo Horizonte: Instituto Casa da Educação/Universidade Estadual de Campinas/Fórum Pensamento Estratégico, 2017, p. 199-265.

RIBEIRO, C. R. A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e a Região Metropolitana do Rio de Janeiro: entre a dependência e a crise. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 8, 2017, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2017, p. 01-18.

RIBEIRO, W. C. **Geografia política da água**. São Paulo: Annablume, 2008.

_____. Impasses da governança da água no Brasil. In: RIBEIRO, W. C. (Org.). **Governança da água no Brasil: uma visão interdisciplinar**. São Paulo: Annablume/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2009, p. 111-133.

_____. Oferta e estresse hídrico na Região Metropolitana de São Paulo. In: **Estudos Avançados**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011, vol. 25, n.º 71, p. 119-133.

RIBEIRO, M. A.; O'NEILL, M. M. V. C. Contrastes entre a metrópole e o interior fluminense a partir da dinâmica populacional. In: **GEO UERJ**. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2012, jan./jun., ano 14, n.º 23, vol. 01, p. 262-301.

RIBEIRO, L. C. de Q.; SILVA, E. T. da; RODRIGUES, J. M. Metrôpoles brasileiras: diversificação, concentração e dispersão. In: **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento, 2011, jan./jun., n.º 120, p. 177-207.

ROCHA, H. R. da; DOMINGUES, L. M. Efeitos da seca de 2013/2014 no Sistema Cantareira: uma breve revisão. In: JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; EMPINOTTI, V. **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Universidade Federal do ABC, 2017, p. 20-29.

RODRIGUES, D. B. B.; GUPTA, H. V.; SERRAT-CAPDEVILA, A.; OLIVEIRA, P. T. S.; MEDIONDO, E. M.; MADDOCK III, T.; MAHMOUD, M. Contrasting American and Brazilian systems for water allocation and transfers. In: **Journal of Water Resources Planning and Management**. Reston: American Society of Civil Engineers, 2015, vol. 141, n.º 07, p. 01-11.

RODRIGUES, C.; VILLELA, F. N. J. Disponibilidade e escassez de água na Grande São Paulo: elementos-chave para compreender a origem da atual crise de abastecimento. In: **Geosp: Espaço e Tempo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, set./dez., vol. 19, n.º 3, p. 399-421. Dossiê: Crise Hídrica no Estado de São Paulo.

ROMEIRO, A.; FERNANDES, L. C. de S.; KECK, M. Conhecendo a crise hídrica. In: HADLER NETO, J. C.; FERREIRA, A. N. (Coord.). **Fórum Sustentabilidade Hídrica: perguntas, desafios e governança**. Belo Horizonte: Instituto Casa da Educação/Universidade Estadual de Campinas/Fórum Pensamento Estratégico, 2017, p. 17-39.

SANT'ANNA NETO, J. L. Escalas geográficas do clima. Mudança, variabilidade e ritmo. In: AMORIM, M. C. de C. T.; SANT'ANNA NETO, J. L. **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo: Outras Expressões, 2013, p. 75-91.

SANTA RITTA, J. de. **A água do Rio: do Carioca ao Guandu – a história do abastecimento de água da Cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Synergia, 2009.

SANTINHA, G. O princípio de coesão territorial enquanto novo paradigma de desenvolvimento na formulação de políticas públicas: (re)construindo ideias dominantes. In: **EURE - Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales**. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2014, jan., vol. 40, n.º 119, p. 75-97.

SANTORO, P. F.; FERRARA, L. N.; WHATELY, M. (Org.). **Mananciais: diagnóstico e políticas e habitacionais**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.

SANTOS, B. B. M. Segurança hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: contribuições para o debate. In: **Ambiente & Sociedade**. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2016, jan./mar., vol. 19, n.º 1, p. 103-120.

SANTOS, M. A. dos; LIMA JÚNIOR, O. F. Crise hídrica: ações imediatas em Campinas e região. In: HADLER NETO, J. C.; FERREIRA, A. N. (Coord.). **Fórum Sustentabilidade Hídrica: perguntas, desafios e governança**. Belo Horizonte: Instituto Casa da Educação/Universidade Estadual de Campinas/Fórum Pensamento Estratégico, 2017, p. 40-68.

SANTOS, J. R. dos; MOREIRA, A. M.; MANZIONE, R. L. Análise temporal e quantitativa da perfuração de poços durante a crise hídrica de 2012/2016, na Bacia do Alto Tietê, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017, p. 01-07.

SANTOS, M. A.; RAHY, I. S.; DOMINGUEZ, M. T.; VIANA, J. N. L.; SILVA, L. F. F. T. da. Governança metropolitana na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: COSTA, M. A.; TSUKUMO, I. T. L. (Org.). **40 anos de regiões metropolitanas no Brasil: Volume 1**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013, p. 165-185. Série Rede IPEA: Projeto Governança Metropolitana no Brasil.

SASSEN, S. El reposicionamiento de las ciudades y regiones urbanas en una economía global: ampliando las opciones de políticas y gobernanza. In: **EURE: Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales**. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2007, dez., vol. 33, n.º 100, p. 09-34.

SCOTT, A.; AGNEW, J.; SOJA, E.; STORPER, M. Cidades-regiões globais. In: **Espaço & Debates**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001, ano 18, n.º 41, p. 11-25.

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS. **Plano de Contingência para o Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Comitê de Crise Hídrica, 2015.

SCHISLER, M. P. Crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo e os conflitos socioambientais na Sub-Bacia do Rio Juquiá, no Vale do Ribeira de Iguape – São Paulo: o Sistema Produtor São Lourenço. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 16, 2017, La Paz. **Anais eletrônicos...** La Paz: Universidad Mayor de San Andrés, 2017, p. 01-15.

SILVA, A. C. P. da. Uma trajetória de investigação de Geografia Política na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: **GEographia**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2016, ano 18, n.º 37, p. 95-114.

SILVA, A. P. da; OLIVEIRA, E. F. de; CONSOLI, M. A. F. Aspectos críticos da poluição da Bacia Cidade do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18, 2009, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2009, p. 01-18.

SILVA, J. L. da. **Crônica de uma seca anunciada: a crise hídrica em Campinas – SP e seus impactos sobre as populações das bacias hidrográficas do Ribeirão Anhumas e do Rio Capivari (2012-2016)**. 2017. 169 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2017.

SILVA, R. M. A luta pela água. In: SILVA, F. N. da. (Dir.) **O Rio de Janeiro em seus quatrocentos anos: formação e desenvolvimento da cidade**. Rio de Janeiro: Record, 1965, p. 311-337.

SILVA, R. T. A conectividade das redes de infraestrutura e o espaço urbano de São Paulo. In: RIBEIRO, L. C. de Q. (Org.). **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan/Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional/Observatório das Metrópoles, 2000, p. 407-432.

_____. Infraestrutura urbana, necessidades sociais e regulação pública: avanços institucionais e metodológicos a partir da Gestão Integrada de Bacias. In: RIBEIRO, L. C. de Q. (Org.). **Metrópoles: entre a coesão e a fragmentação, cooperação e o conflito**. Rio de Janeiro: Revan/Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional/Observatório das Metrópoles, 2004, p. 365-393.

_____. Integration of hydraulic infrastructure in Metropolitan São Paulo. Prospects of change in a context of growing vulnerability. In: **Geographica Helvetica**. Göttingen: Copernicus, 2011, vol. 66, n.º 02, p. 92-99.

_____. Águas e saneamento da metrópole: a atualidade dos desafios passados. In: **Revista DAE**. São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2014, jul., vol. 62, n.º 196, p. 07-19. Edição especial.

_____. Águas e saneamento na Macrometrópole Paulista: o desafio da integração de escopos. In: **Revista Iberoamericana de Urbanismo**. Barcelona/Buenos Aires/Palma de Mallorca: Universitat Politècnica de Catalunya, 2015, dez., ano 7, n.º 12, p. 137-156.

SILVA, R. T.; NUCCI, N. L. R.; COSTA, J. J. da. Recursos hídricos, saneamento e gestão metropolitana: os novos desafios. In: **Engenharia**. São Paulo: Instituto de Engenharia, 2012, ano 69, n.º 609, p. 102-110.

SMITH, N. Scale bending and the fate of the national. In: SHEPPARD, E.; McMASTER, R. B. (Org.). **Scale and geographic inquiry: nature, society, and method**. Oxford, Blackwell, 2004, p. 192-212.

SÓCRATES, J. R.; GRONSTEIN, M. D.; TANAKA, M. M. S. **A cidade invade as águas: qual a questão dos mananciais?**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1985.

SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim: Relatório do Diagnóstico (Final)**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2006. Volumes 1 e 2.

SORIANO, E.; LONDE, L. de R.; DI GREGÓRIO, L. T.; COUTINHO, M. P.; SANTOS, L. B. L. Crise hídrica em São Paulo sob o ponto de vista dos desastres. In:

Ambiente & Sociedade. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2016, jan./mar., vol. 19, n.º 01, p. 21-42.

SOUZA, A. A. de. **Cidades médias e desenvolvimento industrial:** uma proposta de descentralização metropolitana. São Paulo: Secretaria de Estado de Economia e Planejamento de São Paulo, 1978. Série Estudos e Pesquisas, n.º 17.

SOUZA, M. L. de. Com o Estado, apesar do Estado, contra o Estado: os movimentos urbanos e suas práticas espaciais, entre a luta institucional e a ação direta. In: **Cidades.** Presidente Prudente: Universidade Estadual paulista, 2010, vol. 07, n.º 11, p. 13-47.

STORPER, M; WALKER, R. A. The expanding California water system. In: KOCKELMAN, CONOMOS, T.; LEVITON, A. (Ed.). **Use and protection of the San Francisco Bay System.** San Francisco: Pacific Division/American Association for the Advancement of Science, 1982, p. 171-190.

STRAUTMAN, G.; MOURA, I.; MENDES, T. A crise hídrica e a criminalização da pesca artesanal na Baía de Sepetiba – quem deve pagar a conta?. In: COMISSÃO ESPECIAL SOBRE O COLAPSO HÍDRICO DA CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO 2015-2016. **Crise hídrica em debate:** reflexões a partir do Seminário Internacional 2015. Rio de Janeiro: NPC, 2016, p. 137-143.

SUZUKI, A. H.; ZAMBON, R. C. A seca de 2013-2015 e o planejamento do abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-08.

SWYNGEDOUW, E. **Guayaquil Futuro:** la crisis del abastecimento de agua em la Ciudad de Guayaquil. Caracas: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, 1995.

_____. A cidade como um híbrido: natureza, sociedade e “urbanização-cyborg”. In: ACSELRAD, H. (Org.) **A duração das cidades:** sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001, p. 83-104.

_____. **Social power and the urbanization of water.** Oxford: Oxford University, 2004a.

_____. Scaled geographies: nature, place, and the politics of scale. In: SHEPPARD, E.; McMASTER, R. B. (Ed.). **Scale and geographic inquiry:** nature, society, and method. Oxford: Blackwell, 2004b, p. 129-153.

_____. The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle. In: **Journal of Contemporary Water Research & Education.** Carbondale: Universities Council on Water Resources, 2009b, ago., n.º 42, p. 56-60.

_____. Águas revoltas: a economia política dos serviços públicos essenciais. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.). **Política pública e serviços de saneamento.** Belo Horizonte/Rio de Janeiro: Universidade Federal de Minas Gerais/Fundação Oswaldo Cruz, 2013, p. 76-97.

TADEU, N. D. **Avaliação dos impactos hídricos da monocultura de eucalipto no trecho paulista da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Brasil)**. 2014. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

TAGNIN, R. A. **A natureza e o espaço da água e sua presença na Macrometrópole Paulista**. 2015. 255 f. Tese (Doutorado em Ciências em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

TAGNIN, R. A.; CAPELLARI, B.; RODRIGUES, L. de C. D. R. Novas fontes de suprimento de água para a Macrometrópole Paulista: reproduzindo crises?. In: **InterfacEHS: Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. São Paulo: Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, 2016, vol. 11, n.º 01, p. 53-73.

TAGNIN, R. A.; MAGALHÃES, E. de W. **O tratamento da expansão urbana na proteção aos mananciais: o caso da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. Boletim Técnico da Escola Politécnica (BT/PCC/278).

TARGA, M. dos S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. Uma análise preliminar da gestão da crise hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-08.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas “naturais”. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Org.). **Os climas na Cidade de São Paulo: teoria e prática**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001, p. 34-46.

TOTTI, M. E. F. **Gestão das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: governança, instituições e atores**. 2008. 133f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2008.

TRINDADE JÚNIOR, A.; FRACALANZA, A. P. Federalismo, algumas considerações a partir da gestão de recursos hídricos no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 7, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2015, p. 01-18.

TROTTIER, J. **The need for multiscale analysis in the management of shared water resources**. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.

_____. Water crises: political construction or physical reality?. In: **Contemporary Politics**. Londres: Routledge, 2008, jun., vol.14, n.º 02, p. 197-214.

TUCCI, C. E. M. **Impactos da variabilidade climática e do uso do solo nos recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2002.

TUCCI, C. E. M.; BRAGA, B. Clima e recursos hídricos. In: TUCCI, C. E. M.; BRAGA, B. (Org.). **Clima e recursos hídricos no Brasil**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. Coleção ABRH n.º 09.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. As múltiplas dimensões da crise hídrica. In: **Revista USP**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015, jul./set., n.º 106, p. 21-30. Dossiê: Crise Hídrica.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes**: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

VARGAS, M. C.; VILELA, W. D. A sede da metrópole. Problemas de governança territorial e coordenação federativa no abastecimento de água da Grande São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 7, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2015, p. 01-19.

VÁSQUEZ, I.; ARAÚJO, L.; M. N. de; ABDALAD, M. de A.; SANCHEZ, A.; BARBOSA, H. A.; ROTUNNO FILHO, O. C.; Análise histórica do período crítico de chuvas na bacia do Sistema Cantareira, Região Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015, p. 01-08.

VICTORINO, V. I. P. Uma visão histórica dos recursos hídricos na Cidade de São Paulo. In: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2002, jan./mar., vol. 07, n.º 01, p. 51-68.

VIEIRA, T. N. A.; VIEIRA, L. T. A. **Análise de ecologia da paisagem do Sistema Cantareira voltada à questão hídrica**. São Paulo: Greenpeace, 2016.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014 [1995]. Volume 1.

WALDMAN, M. **Água e Metrópole**: limites e expectativas do tempo. 2005. 713 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

WALKER, R. A.; WILLIAMS, M. J. Water from power: water supply and regional growth in the Santa Clara Valley. In: **Economic Geography**. Worcester: Clark University, 1982, abr., vol. 58, n.º 02, p. 95-119.

WARNER, J. Drought crisis exploitation – the case of ‘water (de)catastro-phisation’ in the state of São Paulo. In: JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; EMPINOTTI, V. **Governança da água no contexto da escassez hídrica**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Universidade Federal do ABC, 2017, p. 30-50.

WHATELY, M.; SANTORO, P. F.; FERRARA, L. N.; BAJESTEIRO, F. B. (Org.). **Mananciais**: uma nova realidade?. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

ANEXOS

Anexo 1 – Deliberações, moções e cartas abertas aprovadas pelos CBHs intervenientes na gestão das águas da RMRJ e da RMS, do CERHI-RJ, do CRH-SP e do CNRH, relacionadas à “crise hídrica”, em 2014 e 2015		
Órgãos	Documentos	Ementa
CEIVAP	Deliberação n.º 211, de 20 de maio de 2014	Dispõe sobre o Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para atuação conjunta com o CBH-Guandu (GTAOH)
	Deliberação n.º 222, de 11 de dezembro de 2014	Dispõe sobre recomendações à emissão de outorga de implantação de empreendimento para a “interligação/transposição” de parte das águas da Represa de Jaguari, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para a Represa de Atibainha, do Sistema Cantareira
	Deliberação n.º 225, de 13 de fevereiro de 2015	Aprova “ <i>ad referendum</i> ” a criação do Subcomponente: Ações Emergenciais – Estresse Hídrico da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul e remanejamento de recursos financeiros dos Componentes: Demandas do CEIVAP e Recuperação da Qualidade Ambiental do Plano de Aplicação Plurianual (PAP) 2013/2016
	Deliberação n.º 226, de 24 de março de 2015	Aprova a Deliberação CEIVAP “ <i>ad referendum</i> ” n.º 225/2015 e dispõe complementarmente sobre a criação do Subcomponente: Ações Emergenciais – Estresse Hídrico da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul e remanejamento de recursos financeiros dos Componentes: Demandas do CEIVAP e Recuperação da Qualidade Ambiental do Plano de Aplicação Plurianual (PAP) 2013/2016
CBH-Guandu	Deliberação n.º 114, de 12 de fevereiro de 2015	Dispõe “ <i>ad referendum</i> ” sobre a antecipação dos recursos transferidos ao CEIVAP referentes aos 15% da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu em virtude da transposição das águas do Paraíba do Sul
	Deliberação n.º 115, de 23 de julho de 2015	Altera dispositivos que estabelecem mecanismos referentes à cobrança pelas águas transpostas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu
Comitês PCJ	Deliberação n.º 197, de 27 de março de 2014	Cria o Grupo de Trabalho para a instituição da “Operação de Estiagem PCJ – 2014”, no âmbito da CT-PL (GT-Estiagem 2014), e dá outras providências
	Deliberação n.º 208, de 05 de setembro de 2014	Prorroga o período de atuação do Grupo de Trabalho da “Operação de Estiagem PCJ – 2014”, no âmbito da CT-PL (GT-Estiagem 2014), instituído pela Deliberação dos Comitês PCJ n.º 197, de 27/03/2014, e dá outras providências
	Deliberação n.º 222, de 27 de março de 2015	Institui a “Operação de Estiagem PCJ – 2015”, cria Grupo de Trabalho para coordenação dos trabalhos, no âmbito da CTPL, e dá outras providências
	Deliberação n.º 234, de 12 de agosto de 2015	Aprova manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira, em 2015, e dá outras providências
CBH-AT	Deliberação n.º 01, de 05 de fevereiro de 2014	Aprova a segunda manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2014 e dá outras providências
	Moção n.º 01, de 05 de fevereiro de 2014	Recomenda ações aos poderes públicos e à sociedade civil em razão da atual escassez hídrica extrema
	Deliberação n.º 07, de 26 de maio de 2014	Aprova providências para a criação da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH)
	Deliberação n.º 08, de 26 de maio de 2014	Aprova a criação do Grupo Técnico de Gestão da Demanda (GT-GD) no âmbito da Câmara Técnica de Planejamento e Articulação (CT-PA)
	Deliberação n.º 17, de 12 de dezembro de 2014	Aprova proposta de ações para a gestão da demanda
	Deliberação n.º 05, de 31 de março de 2015	Cria a Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico CT-MH
	Deliberação n.º 15, de 13 de agosto de 2015	Aprova manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2015
CERHI-RJ	Moção n.º 05, de 01.º de julho de 2014	Reconhece a gravidade do estresse hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e recomenda a adoção de ações preventivas para a minimização dos efeitos da redução de vazões nas condições excepcionais de armazenamento dos reservatórios de regularização da bacia
	Moção n.º 06, de 01.º de julho de 2014	Reconhece a gravidade do estresse hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e recomenda a adoção de ações preventivas para a minimização dos efeitos da redução de vazões nas condições excepcionais de armazenamento dos reservatórios de regularização da bacia
	Carta aberta n.º 02, de 08 de novembro de 2014	Recomenda a adoção imediata de ações preventivas adicionais para enfrentar o eventual agravamento do estresse hídrico atual na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CRH-SP	Deliberação n.º 175, de 18 de agosto de 2015	Aprova indicação ao FEHIDRO de empreendimentos para comporem o Programa Especial de Fomento para Redução da Demanda Hídrica em Áreas sob Escassez Crítica
CNRH	Resolução n.º 56, de 09 de junho de 2014	Estabelece diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social, a informação e a comunicação para a percepção de riscos e vulnerabilidades, e a prevenção, a mitigação e o aumento da resiliência frente a desastres inerentes às questões hídricas

Fonte das informações: sítios eletrônicos dos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos. Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Anexo 2 – Assuntos relativos à “crise hídrica” registrados na pauta nas atas das reuniões ordinárias e extraordinárias do Plenário (ou Plenária) dos CBHs intervenientes na gestão das águas da RMRJ e da RMSP, do CERHI-RJ, do CRH-SP e do CNRH, em 2014 e 2015				
Órgãos	N.º	Tipo de reunião	Data	Itens da pauta
CEIVAP	1.ª	Ordinária	20/05/2014	9. Aprovação da Deliberação CEIVAP n.º 211, de 20 de maio de 2014, que dispõe sobre o Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para atuação conjunta com o CBH-Guandu (GTAOH)
	1.ª	Extraordinária	25/09/2014	Não se aplica
	2.ª	Extraordinária	11/12/2014	Não se aplica
	2.ª	Ordinária	11/12/2014	6. Informe da ANA sobre a transposição das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Cantareira/Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
	1.ª	Ordinária	24/03/2015	5. Informe da ANA sobre a situação da escassez hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul 7. Aprovação “ <i>ad referendum</i> ” da Deliberação n.º 225, de 13 de fevereiro de 2015, que dispõe sobre a criação do Subcomponente: Ações Emergenciais – Estresse Hídrico da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul e remanejamento de recursos financeiros dos Componentes: Demandas do CEIVAP e Recuperação da Qualidade Ambiental do Plano de Aplicação Plurianual (PAP) 2013-2016
	1.ª	Extraordinária	24/03/2015	4. Aprovação “ <i>ad referendum</i> ” da Deliberação n.º 225, de 13 de fevereiro de 2015, que dispõe sobre a criação do Subcomponente: Ações Emergenciais – Estresse Hídrico da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul e remanejamento de recursos financeiros dos Componentes: Demandas do CEIVAP e Recuperação da Qualidade Ambiental do Plano de Aplicação Plurianual (PAP) 2013-2016
	2.ª	Ordinária	25/08/2015	7. Apresentação do ONS sobre os resultados da redução da vazão-objetivo em Santa Cecília para 110 m³/s 8. Apresentação da AGEVAP sobre as obras emergenciais de readequação das captações na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, custeadas com os recursos do CEIVAP
	2.ª	Extraordinária	25/08/2015	4. Discussão da proposta de Deliberação/Resolução Conjunta CEIVAP-Guandu, que dispõe sobre a alteração dos dispositivos que estabelecem os mecanismos referentes à cobrança pelas águas transpostas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu
CBH-Guandu	1.ª	Ordinária	27/02/2014	Não se aplica
	1.ª	Extraordinária	27/03/2014	Não se aplica
	2.ª	Extraordinária	27/04/2014	Não se aplica
	3.ª	Extraordinária	29/04/2014	Não se aplica
	4.ª	Extraordinária	29/05/2014	Não se aplica
	3.ª	Ordinária	28/08/2014	8. Informe sobre o assunto “escassez hídrica”
	5.ª	Extraordinária	28/08/2014	Não se aplica
	4.ª	Ordinária	11/12/2014	6. Apresentação da DRZ sobre o Plano de Contingência para o Abastecimento de Água na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, com foco em acidentes com produtos e resíduos perigosos
	1.ª	Ordinária	05/02/2015	Não se aplica
	2.ª	Ordinária	21/05/2015	Não se aplica
	3.ª	Ordinária	23/07/2015	3. Aprovação da minuta de resolução que altera dispositivos que estabelecem mecanismos referentes à cobrança pelas águas transpostas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu
	4.ª	Ordinária	10/12/2015	Não se aplica
Comitês PCJ	13.ª	Ordinária	27/03/2014	5.5. Aprovação da Minuta de Deliberação dos Comitês PCJ n.º 197, de 27 de março de 2014, que cria o Grupo de Trabalho para a instituição da “Operação Estiagem PCJ – 2014”, no âmbito da CT-PL (GT-Estiagem 2014), e dá outras providências
	11.ª	Extraordinária	08/08/2014	4. Apresentação de resumo dos trabalhos do GT-Estiagem 2014
	12.ª	Extraordinária	26/09/2014	Não se aplica
	14.ª	Ordinária	12/12/2014	Não se aplica
	15.ª	Ordinária	27/03/2015	4.8. Aprovação da Minuta de Deliberação dos Comitês PCJ n.º PCJ n.º 222, de 27 de março de 2015, que institui a “Operação de Estiagem PCJ - 2015”, cria o Grupo de Trabalho para coordenação dos trabalhos, no âmbito da CT-PL, e dá outras providências
	13.ª	Extraordinária	12/08/2015	4.5. Minuta de Deliberação dos Comitês PCJ n.º 233, de 12 de agosto de 2015, que referencia o Parecer Técnico do GT-Empreendimentos sobre o empreendimento Projeto de Implantação da Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ) 4.6. Minuta de Deliberação dos Comitês PCJ n.º 234, 12 de agosto de 2015, que aprova manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira, em 2015, e dá outras providências
	14.ª	Extraordinária	23/10/2015	4.7. Informes sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira
	16.ª	Ordinária	04/12/2015	Não se aplica

CBH-AT	1. ^a	Extraordinária	05/02/2014	3.2. Aprovação da Deliberação n.º 01, de 05 de fevereiro de 2014, que aprova a segunda manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira e dá outras providências 4.1. Aprovação da Moção CBH-AT n.º 01, de 05 de fevereiro de 2014, que recomenda ações aos poderes públicos e à sociedade civil em razão da atual escassez hídrica extrema
	2. ^a	Extraordinária	26/05/2014	5. Informações sobre o Grupo Técnico de Assessoria para a Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira)
	3. ^a	Extraordinária	28/07/2014	5.1. Ações realizadas, em curso e planejadas, pelos operadores dos serviços de saneamento para o enfrentamento da atual situação –Apresentações: Saneamento Básico no Município de Mauá (SAMA), Serviço Municipal de Águas e Esgotos (SEMAE Mogi das Cruzes), Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA), Departamento de Água e Esgoto (DAE São Caetano do Sul), Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAEE Guarulhos) e Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) 5.2. Ações desenvolvidas pelos órgãos gestores de quantidade (DAEE) 5.3. Ações desenvolvidas pelos órgãos gestores de qualidade (CETESB) 5.4. Encaminhamentos do Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira) 5.5. Informações do Grupo Técnico de Gestão da Demanda criado em 26/05/2014
	4. ^a	Extraordinária	23/09/2014	5.4. Informações da Coordenadora 239 do GT Gestão da Demanda 5.5. Informações do Coordenador do GT de estruturação da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH)
	5. ^a	Extraordinária	03/10/2014	3. Apresentações e discussões de temas afetos à atual escassez hídrica que afeta o Alto Tietê 3.1. Ações realizadas, em curso e planejadas, pelos operadores dos serviços de saneamento para o enfrentamento da atual situação 3.2. SEMASA Santo André 3.3. SEMAE Mogi das Cruzes 3.4. DAE São Caetano do Sul 3.5. SAAE Guarulhos 4. Discussão da participação dos Comitês de Bacias no Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão (GTAG-Cantareira) do Sistema Cantareira
	6. ^a	Extraordinária	12/12/2014	4.2. GT para Estruturação da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) 5.3. Deliberação n.º 17, de 12 de dezembro de 2014, que aprova proposta de ações para a gestão da demanda
	1. ^a	Ordinária	12/03/2015	2. Apresentação do Secretário de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos sobre a escassez hídrica 5.3. Institucionalização da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH)
	2. ^a	Ordinária	31/03/2015	4.2. Aprovação da Deliberação CBH-AT n.º 05, de 31 de março de 2015, que cria a Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH)
	3. ^a	Extraordinária	13/05/2015	5. Apresentação pela SABESP sobre a transposição das águas entre as sub-bacias Billings e Alto Tietê Cabeceiras – Interligação entre os Sistemas Rio Grande e Alto Tietê
	4.	Ordinária	16/06/2015	4. Informações sobre o andamento das obras e ações emergenciais anunciadas para o enfrentamento da crise hídrica 5. Discussão sobre as iniciativas do CBH-AT para o acompanhamento de obras emergenciais 6. Participação do CBH-AT no Comitê da Crise Hídrica
5. ^a	Extraordinária	16/07/2015	4. Apresentação da SABESP sobre o andamento das obras e das ações emergenciais anunciadas para o enfrentamento da crise hídrica, com base no Relatório <i>CHES: Crise Hídrica, Estratégias e Soluções da SABESP</i>	
6. ^a	Extraordinária	13/08/2015	5. Apresentação complementar da SABESP “Informações sobre o andamento das obras e das ações emergenciais para o enfrentamento da crise hídrica”, solicitada mediante o Ofício CBH-AT n.º 47, de 27/05/2015, com destaque para: (I) início e conclusão das etapas; (II) dimensões e principais características; (III) licenciamento ambiental e outorga; e (IV) contratações e valores de obras 6.1. Aprovação da Deliberação n.º 15, de 13 de agosto de 2015, que aprova manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2015	
7. ^a	Extraordinária	16/09/2015	4. Informações da CTPA sobre o cronograma de acompanhamento da renovação da outorga do Sistema Cantareira 5. Apresentação da CETESB “Informações sobre os processos de licenciamento ambiental e as medidas mitigadoras e compensatórias adotadas para os empreendimentos emergenciais para enfrentamento da crise hídrica”	
8. ^a	Extraordinária	09/12/2015	4.1. Participação do Presidente em reuniões do Comitê da Crise Hídrica e da Agência Nacional de Águas sobre a outorga do Sistema Cantareira	
CERHI-RJ	55. ^a	Ordinária	19/02/2014	Não se aplica
	14. ^a	Extraordinária	26/03/2014	Não se aplica
	15. ^a	Extraordinária	03/04/2014	1. Posicionamento do INEA quanto à proposta paulista de transposição frente à segurança hídrica do Estado do Rio de Janeiro; informes e discussão sobre os movimentos de mobilização sobre a questão
	56. ^a	Ordinária	30/04/2014	Não se aplica
	16. ^a	Extraordinária	08/05/2014	Não se aplica
57. ^a	Ordinária	01./07/2014	4. Apresentação INEA sobre o estresse hídrico no Rio Paraíba do Sul	

	58. ^a	Ordinária	27/08/2014	13. Proposta de Moção a ser encaminhada a ANA visando a garantia da segurança hídrica do Estado do Rio de Janeiro 14. Informes sobre a crise da água
	59.	Ordinária	29/10/2014	8.4. Divulgação/implementação de ações relacionadas ao tema “Estiagem da Bacia do Rio Paraíba do Sul” 8.5. GT ANA-Estados-CEIVAP: andamento dos estudos relacionados à proposta paulista de transposição 8.6. Comissão Especial Permanente de Articulação do CEIVAP-CBH-Guandu: revisão da Deliberação CEIVAP que trata da cobrança da transposição Paraíba Sul-Guandu
	60. ^a	Ordinária	10/12/2014	5. Estresse hídrico
	17. ^a	Extraordinária	22/12/2014	3. Aprovação da Moção CERHI-RJ ao STF (Ministro Luiz Fux) relativo ao acordo para reduzir os efeitos da crise hídrica da Região Sudeste 4. Aprovação da Moção CERHI-RJ ao Governador do Estado do Rio de Janeiro, Luiz Fernando Pezão, sobre o Acordo STF 6. Sugestão de ações e de investimentos de médio e longo prazos nas Bacias Paraíba do Sul e Guandu que comporão a lista de propostas da SEA e do INEA ao Governador Pezão, no contexto do Acordo STF
	18. ^a	Extraordinária	03/02/2015	1. Crise hídrica 2. Proposta paulista de transposição: informes sobre as negociações em curso e proposta CERHI-RJ de ações e de investimentos para acordo no STF
	61. ^a	Ordinária	25/02/2015	5. Apresentação da planilha de ações das propostas para a crise hídrica 6. Crise Hídrica – atualizações 8. Proposta de seminário “Caminho para a Segurança Hídrica do Estado do Rio de Janeiro” 10. Contratação de campanha publicitária permanente de esclarecimento da população do Estado do Rio de Janeiro sobre o uso dos recursos hídricos com os recursos da compensação financeira do setor elétrico
	19. ^a	Extraordinária	30/03/2015	Não se aplica
	62. ^a	Ordinária	29/04/2015	6. Crise hídrica – atualizações
	63. ^a	Ordinária	24/06/2015	Não se aplica
	20. ^a	Extraordinária	09/06/2015	2. Plano de Contingência do Guandu
	64. ^a	Ordinária	19/08/2015	Não se aplica
	65. ^a	Ordinária	05/11/2015	Não se aplica
CRH-SP	1. ^a	Extraordinária	15/04/2014	Não se aplica
	2. ^a	Extraordinária	09/09/2014	Não se aplica
	1. ^a	Ordinária	09/09/2014	Não se aplica
	3. ^a	Extraordinária	09/12/2014	Não se aplica
	1. ^a	Extraordinária	22/04/2015	Não se aplica
	2. ^a	Extraordinária	18/08/2015	6.2. Aprovação da Deliberação CRH n.º 175, que dispõe sobre a indicação ao FEHIDRO de empreendimentos para comporem o “Programa Especial de Fomento para a Redução da Demanda Hídrica em Áreas sob Escassez Crítica”
	1. ^a	Ordinária	14/12/2015	Não se aplica
CNRH	31. ^a	Ordinária	09 e 10/06/2014	4.1. Aprovação da Deliberação que estabelece diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social, a informação e a comunicação para a percepção de riscos e vulnerabilidades, e a prevenção, a mitigação e o aumento da resiliência frente a desastres inerentes às questões hídricas, encaminhada pela Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos (CT-EM) 8. Leitura da Carta n.º 074/2013/PRES-CEIVAP, recebida em 30 de dezembro de 2013, sobre o atendimento à Resolução CNRH n.º 150, de 28 de junho de 2013, que prorroga o prazo para reavaliação dos mecanismos e dos valores de cobrança referentes aos usos de recursos hídricos para a transposição das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu
	37. ^a	Extraordinária	23 e 24/09/2014	Não se aplica
	32. ^a	Ordinária	15 e 16/12/2014	5. Seminário: O comportamento hidrológico e a oferta de água em 2014: o que aconteceu, as lições aprendidas e os encaminhamentos possíveis, com dois blocos: • Bloco I: A Seca na Região Sudeste – Região Metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Bacia do Rio Paraíba do Sul e Sistema de Reservatórios do Setor Elétrico • Bloco II: A Seca na Região Nordeste – Grandes Impactos, Açudagem e Reservatórios do Setor Elétrico
	33. ^a	Ordinária	29/06/2015	Não se aplica
	34. ^a	Ordinária	23/09/2015	6.1. Acompanhamento da ANA sobre a situação hídrica do país
	38. ^a	Extraordinária	09/12/2015	Não se aplica

Fonte das informações: Atas das reuniões ordinárias e extraordinárias do Plenário (ou Plenária) dos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos, disponíveis em seus respectivos sítios eletrônicos. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Anexo 3 – Roteiro de Entrevista

Bloco 1: Identificação do entrevistado:

- 1.1. Nome:
- 1.2. Formação acadêmica e atuação profissional:
- 1.3. Tempo de atuação e funções desempenhadas em órgãos e/ou entidades integrantes do SINGREH:

Bloco 2: A conjuntura de crise:

2.1. Sobre a natureza e as causas da crise

- 2.1.1. Em sua avaliação, quais seriam as principais causas explicativas da emergência da crise de 2014-2015?
- 2.1.2. Quais as similaridades e as diferenças da crise de 2014-2015 em relação a outras crises ocorridas anteriormente?
- 2.1.3. Há motivos específicos para explicar o desencadeamento da crise de 2014-2015 na área de atuação do órgão ou entidade que você representa? Qual(is)? Que correlações poderiam ser estabelecidas com as causas de emergência da crise em outras áreas?

2.2. Sobre as ações e as medidas de enfrentamento da crise:

- 2.2.1. De maneira geral, qual é o papel a ser desempenhado pelos diversos órgãos e entidades componentes do SINGREH em uma conjuntura de crise?
- 2.2.2. Quais foram as principais ações e medidas implementadas pelos órgãos e entidades integrantes do SINGREH para o enfrentamento da crise de 2014-2015? Qual é a sua avaliação sobre o impacto dessas ações e medidas?
- 2.2.3. Qual é a sua avaliação sobre a atuação desses órgãos e entidades durante a crise de 2014-2015 em relação aos princípios, diretrizes e atribuições a eles conferidos pela PNRH e pelas leis estaduais homólogas? Quais foram os desafios e as dificuldades encontrados?
- 2.2.4. Qual é a sua avaliação sobre a utilização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos como elementos diretivos para a tomada de decisão durante a crise de 2014-2015? Quais foram os desafios e as dificuldades encontrados?

2.3. Sobre a relação entre os órgãos e entidades componentes do SINGREH:

2.3.1. Houve alguma articulação entre os órgãos e entidades componentes do SINGREH para o intercâmbio de dados e de informações e para a implementação de medidas e de ações comuns de enfrentamento da crise de 2014-2015? Qual é a sua avaliação sobre o impacto dessas medidas e dessas ações?

2.3.2. Houve divergência(s) e/ou dificuldade(s) entre os órgãos e entidades componentes do SINGREH na definição de ações e de medidas comuns de enfrentamento da crise de 2014-2015? Qual(is) foi(ram)? Como foi(ram) superadas?

2.4. Sobre os impactos e os desdobramentos da crise:

2.4.1. Quais foram os principais impactos da crise de 2014-2015 em relação ao uso múltiplo da água na área de atuação do órgão ou entidade que você representa? Quais foram as principais restrições e contingências impostas pela conjuntura de crise? Que correlações poderiam ser estabelecidas com os impactos verificados em outras áreas?

2.4.2. Você considera que a experiência da crise de 2014-2015 pode contribuir para a superação do paradigma da gestão das águas baseada exclusivamente em ações e medidas setoriais, emergenciais e infraestruturais? O que foi estava sendo feito nesse sentido, antes da emergência da crise, no sentido de implementar uma agenda territorial de gestão das águas? O que ainda pode e deve ser feito?

Bloco 3: A dimensão regional da crise:

3.1. A principal solução apresentada pelo governo paulista para oferecer uma maior segurança hídrica à RMSF em médio e longo prazos, depois da emergência da crise de 2014-2015, refere-se ao projeto de interligação entre as bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (Reservatório de Jaguari) e do Rio Piracicaba (reservatório de Atibainha), através do Sistema Cantareira. Qual é a sua avaliação a respeito dessa proposta? Quais seriam os possíveis desdobramentos e impactos para os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo em relação ao abastecimento urbano e aos demais usos da água?

3.2. O acordo firmado pelos governadores dos três estados drenados pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) para viabilizar a aprovação da interligação Jaguari-Atibainha, sob a mediação da Agência Nacional de Águas e do Supremo Tribunal Federal, previu a alteração das regras de operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul (Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM-Inea n.º 1.382, de 07 de dezembro de 2015). Qual é a sua avaliação sobre essa alteração? Quais seriam os possíveis desdobramentos e impactos para os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo em relação ao abastecimento urbano e aos demais usos da água?

Anexo 4 – Categorização dos órgãos e entidades e listagem dos entrevistados					
Categoria do órgão ou entidade	Nome do órgão ou entidade	Contexto de atuação do órgão ou entidade	Nome do entrevistado	Vínculo institucional do entrevistado	Data e horário da entrevista
Comitê de Bacia Hidrográfica	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rio de dominialidade federal, com área de atuação nos estados de Minas Gerais (88 municípios), Rio de Janeiro (57 municípios) e São Paulo (39 municípios)	Maria Aparecida Borges Pimentel Vargas	Secretária-Executiva do CEIVAP (biênio 2015-2017)	13/10/2016 – 11:30 às 12:15
	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (COMPÉ/CBH-Pomba e Muriaé)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 68 municípios do Estado de Minas Gerais	Cláudio Luís Dias Amaral	Secretário-Executivo do CBH-Pomba e Muriaé (biênio 2013-2015)	25/07/2017 – 14:00 às 14:40
	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna (CBH-Preto e Paraibuna)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 30 municípios do Estado de Minas Gerais	Matheus Machado Cremonese	Presidente do CBH-Preto e Paraibuna (quadriênio 2013-2017)	29/09/2016 – 10:00 às 11:45
	Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 22 municípios do Estado do Rio de Janeiro	João Gomes de Siqueira	Diretor-Presidente do CBH-BPSI (biênios 2015-2017 e 2017-2019)	17/07/2017 – 14:00 às 14:50
	Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 19 municípios do Estado do Rio de Janeiro	Vera Lúcia Teixeira	Secretária do CBH-MPS (biênio 2017-2019)	10/07/2017 – 15:30 às 16:30
	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (CBH-Piabanha)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 10 municípios do Estado do Rio de Janeiro	Paulo Sérgio Oliveira de Souza Leite	Presidente do CBH-Piabanha (quadriênio 2013-2017)	16/08/2017 – 19:30 às 20:20
	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (CBH-Rio Dois Rios)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 12 municípios do Estado do Rio de Janeiro	Vicente Bastos Ribeiro	Presidente do CBH-Rio Dois Rios (biênio 2017-2018)	17/08/2017 – 15:00 às 15:30
	Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 36 municípios do Estado de São Paulo	Renato Trballi Veneziani	Membro titular do Plenário do CBH-PS (biênio 2017-2019)	24/07/2017 – 19:00 às 19:30
	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (CBH-Guandu)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 15 municípios do Estado do Rio de Janeiro	Júlio César Oliveira Antunes	Diretor-Geral do CBH-Guandu (biênio 2015-2016)	09/11/2016 – 09:30 às 10:45
	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 36 municípios do Estado de São Paulo	Rui Brasil Assis	Secretário do CBH-AT (biênio 2013-2015)	10/07/2017 – 17:00 às 18:10
	Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ/PCJ FEDERAL)	Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade estadual, com área de atuação em 65 municípios do Estado de São Paulo/ Órgão colegiado de bacia hidrográfica de rios de dominialidade federal, com área de atuação nos estados de Minas Gerais (5 municípios) e São Paulo (65 municípios)	Hugo Marcos Piffer Leme	Membro titular do Plenário dos Comitês PCJ (biênio 2015-2017)	26/07/2017 – 15:30 às 16:15
Grupo de Trabalho Permanente	Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GTAOH)	Grupo de Trabalho Permanente criado no âmbito do CEIVAP, para atuação conjunta com o CBH-Guandu, com o objetivo de acompanhar a operação hidráulica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo as estruturas de transposição para o Rio Guandu	Marcelo Roberto Rocha de Carvalho	Coordenador do GTAOH-CEIVAP (2006-Atual)	10/05/2017 – 16:00 às 16:40
Grupo Técnico de Assessoramento	Grupo Técnico de Assessoramento à Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira)	Grupo Técnico de Assessoramento, de caráter provisório, composto por representantes da ANA, do DAEE, da SABESP, do CBH-AT e do CBH-PCJ, com o objetivo de assessorar a gestão do Sistema Cantareira na situação de escassez hídrica em 2014 e 2015	Luiz Roberto Moretti	Representante dos Comitês PCJ no GTAG-Cantareira (2014-2015)	24/10/2017 – 09:00 às 09:40
Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)	Órgão gestor, executor e regulador da política de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais, vinculado à SEMAD	Breno Esteves Lasmar	Chefe da Diretoria de Gestão e Apoio ao SEGRH-MG (2014-2016)	17/07/2017 – 17:30 às 18:00
	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)	Órgão gestor, executor e regulador da política de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro, vinculado à SEA	José Edson Falcão de Farias Júnior	Chefe da Coordenadoria de Projetos e Planejamento Estratégico (2009-Atual)	09/12/2016 – 11:30 às 12:30
	Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)	Órgão gestor, executor e regulador da política de recursos hídricos do Estado de São Paulo, vinculado à SSRH	Ricardo Daruiz Borsari	Superintendente do DAEE (2015-Atual)	17/07/2017 – 09:00 às 09:50
	Agência Nacional de Águas (ANA)	Órgão federal implementador e coordenador da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e da regulação do acesso e do uso da água, vinculado ao MMA	Roberto Carneiro de Moraes	Especialista em Recursos Hídricos da Superintendência de Regulação da ANA	08/08/2017 – 14:30 às 15:15
Órgãos Gestores de Energia Elétrica	Operador Nacional do Setor Elétrico (ONS)	Órgão federal coordenador e controlador da operação das instalações de geração e de transmissão de energia elétrica no SIN e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados, vinculado à ANEEL	Paulo Diniz de Oliveira	Engenheiro civil da Gerência de Recursos Hídricos	19/04/2017 – 14:00 às 15:15
Usuários de Recursos Hídricos – Abastecimento e Saneamento	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE)	Concessionária estadual de economia mista dos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotos sanitários de 64 municípios do Estado do Rio de Janeiro, vinculada à SEA	Eduardo Schlaepfer Ribeiro Dantas	Chefe do Departamento de Recursos Hídricos (2007-Atual)	21/12/2016 – 15:30 às 17:00
	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP)	Concessionária estadual de economia mista dos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotos sanitários de 367 municípios do Estado de São Paulo, vinculada à SSRH	Marco Antônio Lopez Barros	Superintendente da Unidade de Negócio de Produção de Água (2011-Atual)	01/08/2017 – 09:00 às 10:50
Usuários de Recursos Hídricos – Geração de Energia Hidroelétrica	Light Energia (Grupo Light)	Concessionária privada responsável pela operação de cinco usinas hidroelétricas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo quatro no Estado do Rio de Janeiro e uma no Estado de São Paulo, além de duas estações elevatórias (transposição Rio Paraíba do Sul-Rio Guandu), integradas ao SIN e despachadas centralizadamente pelo ONS	Luís Fernando de Almeida Guimarães	Diretor de Energia do Grupo Light (2015-Atual)	16/12/2016 – 15:30 às 16:30
	Companhia Energética de São Paulo (CESP)	Sociedade anônima de capital aberto controlada pelo Governo do Estado de São Paulo, responsável pela operação de três usinas hidroelétricas (Rio Paraíba do Sul e Rio Paraná) e de seus respectivos reservatórios, integrados ao SIN e despachadas centralizadamente pelo ONS	Edson José Rezende Luciano, Júlio César Ferreira e Luís Fernando de Andrade Mello Nogueira	Engenheiros eletricitistas da Divisão de Planejamento Energético e Programação da Produção	04/08/2017 – 10:00 às 11:00
Usuários de Recursos Hídricos – Indústria	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN)	Organização do Sistema FIRJAN de representação legal de 103 sindicatos patronais industriais do Estado do Rio de Janeiro	Jorge Vicente Peron Mendes	Gerente de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho (2016-Atual)	09/11/2016 – 16:00 às 17:45
	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP)	Entidade de classe de representação legal de 131 sindicatos patronais industriais do Estado de São Paulo	Alexandre Luís Almeida Villela	Coordenador Regional de Meio Ambiente da FIESP (2014-Atual)	06/10/2017 – 11:00 às 12:00
Usuários de Recursos Hídricos – Agropecuária	Associação dos Produtores da Margem Esquerda do Rio Paraíba do Sul (APROMEPS)	Associação privada de representação legal dos proprietários rurais da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul	Carlos Vicente Nascimento Tavares	Membro associado da APROMEPS	02/08/2017 – 09:00 às 09:40
	Sindicato Rural de Campinas	Entidade de classe patronal de representação legal de 1.500 propriedades rurais de cinco municípios do Estado de São Paulo	João Primo Baraldi	Secretário do Sindicato Rural de Rio Claro	29/07/2017 – 09:00 às 10:00
Sociedade Civil Organizada	Coletivo Água Sim, Lucro Não!	Coletivo de luta pela defesa da água e do meio ambiente, composto por trabalhadores do setor de distribuição de água e saneamento, movimentos populares, juventude e trabalhadores em geral, com atuação nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo	Ary Gabriel Girota de Souza	Membro do Coletivo Água Sim, Lucro Não!	26/10/2017 – 20:30 às 21:00
	Coletivo de Luta pela Água	Agrupamento de entidades e de movimentos sociais de luta pela defesa do direito à água com atuação no Estado de São Paulo	Edson Aparecido da Silva	Membro do Coletivo de Luta pela Água	22/10/2017 – 10:30 às 11:30

Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Espaços de referência	Data	Título	Subtítulo	Fatores explicativos													
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			
	21/02/2015	Brasil desperdiça 37% da água tratada	Em meio à crise hídrica, relatório de ministério aponta estagnação para conter perdas com falhas em tubulações	X											X		
	16/03/2015	Conflitos pela água batem recorde no país		X													
O GLOBO																	
	07/04/2014	Progresso e atraso na cidade em ebulição	Novos prédios e arrecadação crescente contrastam com saneamento básico próximo de zero em Itaboraí												X		
	02/07/2014	Saneamento é questão de gestão													X		
	10/11/2014	Poliuição leva à perda de 48,3% da água que chega ao Guandu	CEDAE capta 110 m³ por segundo, mas só distribui 51,7% às cidades da Região Metropolitana														X
	24/03/2014	No Rio, problema é poluição dos rios	Alto custo de tratamento														X
	28/01/2015	Desperdício à jato	Serviço ilegal de lavagem de carros desvia 6,9 milhões de água por dia no Grande Rio														X
	26/01/2015	Escassez de água não freia o desperdício nas ruas da cidade	Perda ao lavar calçada pode chegar a 250 litros, e alguns síndicos têm restringido gasto em prédios														X
	01/02/2015	Sistema que abastece região de Niterói e São Gonçalo também é afetado	Imunana-Laranjal não possui barragens e depende do nível												X		
	01/02/2015	De quem é o Rio Carioca?	Estamos diante de sérias limitações para lidar com a iminente catástrofe da falta de água						X								
	02/02/2015	Reservatórios independentes do Sistema Guandu estão secos	Captação nas represas de Sacarrão e Camorim é interrompida	X													
	05/02/2015	Combate a conta-gotas	Dos 800 lava-jatos clandestinos, só dois são fechados em ação da Polícia Civil com a CEDAE														X
	02/02/2015	Guerra aos 'gatos' de água	CEDAE dobra efetivo de agentes e promove megaofensiva contra ligações clandestinas														X
	21/10/2015	Em Xerém, a represa que virou deserto	Estiagem faz com que nível de barragem construída para abastecer Refinaria Duque de Caxias recue 18 metros em um ano	X													
	01/12/2015	Vida e morte de um rio chamado Ninguém	Alto índice de poluição por esgoto faz curso d'água, nascido em Cascadura, ser considerado um valão														X
	09/01/2014	Em conta-gotas	Estado investiu em saneamento, com recursos próprios, apenas 16,8% do previsto para 2013												X		
	21/12/2014	Desperdício em tempos de seca	Rio é o estado do país onde há o maior consumo diário de água por habitante													X	
	13/01/2015	Desestímulo para economizar água	A forma de cálculo da tarifa de água no Rio é divorciada da realidade do consumo efetivo. Uma família assiste de braços cruzados se esvaír seu esforço para poupar												X		
	02/02/2015	Companhia será regulada ainda este ano, diz Pezão	Governador afirma que enviará mensagem estabelecendo nova atribuição à agência												X		
	18/10/2015	Eles têm sede	Falta de chuva seca nascentes e já castiga moradores de 20% das cidades do estado	X													
	07/11/2014	Risco de seca	Quatro reservatórios do Paraíba do Sul estão com o nível mais baixo da sua história	X													
	09/11/2014	A crise em discussão	Uma seca, diversas causas, soluções ainda distantes														X
	10/12/2014	Rumo ao fundo do poço	Em um mês, nível dos reservatórios do Rio Paraíba cai pela metade e chaga a apenas 3%	X													
	23/01/2015	No Rio, maior reservatório atinge nível do volume morto	Quantidade de água é a menor desde 1978	X													
	03/02/2015	Nível de represas continua crítico apesar das chuvas	Volume de três dos quatro reservatórios que abastecem o Estado do Rio diminui	X													
	04/02/2015	Nível de represas do Rio tem leve melhora depois de chuvas fortes	Temporal, com raios e queda de granizo, atinge Região Metropolitana	X													
	05/02/2015	Níveis de reservatórios do Paraíba avançam pelo 4.º dia	Represa de Funil, em Itatiaia, foi a mais beneficiada pelas fortes chuvas recentes	X													
	09/11/2015	Situação dos reservatórios ainda é crítica, diz secretário	Apesar das chuvas, represas operam com volumes baixos	X													
	06/05/2014	Reservatório do Cantareira chega a 10% de seu nível	Ministra do Meio Ambiente diz que situação do sistema é 'sensível' e compara seca em São Paulo à do Nordeste	X													
	20/07/2014	Em SP, a pior crise de abastecimento da História	Reservatório da Cantareira seca, estado usa 'volume morto' mas problema não afeta aprovação do governo Alckmin														X
	08/08/2014	Meteorologia já prevê a mesma falta d'água em São Paulo em 2015	Nível do Sistema Cantareira, segundo Climatempo, estará em 12% em março	X													
	23/10/2014	Relatora da ONU rebate críticas de Alckmin	Governador denuncia em vídeo 'proveito político' da crise hídrica em SP							X							
	01/11/2014	São Paulo tem outubro mais seco em 29 anos	Mas serviço de meteorologia já prevê chuva para os próximos dias	X													
	02/11/2014	Nível do sistema Cantareira volta a cair	Manifestação contra Alckmin e SABESP reúne cerca de 200 pessoas	X													
	03/11/2014	Nível de água do Cantareira cai apesar da chuva	Previsão para hoje é de precipitação em toda a capital paulista	X													
	05/11/2014	Temporal faz nível do Cantareira parar de diminuir após 38 dias	Meteorologia prevê mais chuvas fortes em SP; volume de água deve subir	X													
	25/12/2014	Nível do Cantareira sobe pela 1.ª vez desde abril	Chuvas em SP causam desabamentos e interditam trecho da Rodovia Rio-Santos	X													
	24/01/2015	Em SP, chuva forte, mas no lugar errado	Litoral sofreu com enchente; reservatórios tiveram queda	X													
	19/02/2014	O problema não é a falta de chuvas															X
	06/03/2014	Reservatórios estão quase no nível do ano do racionamento	No Sudeste/Centro Oeste, patamar é de 34,6%, pouco acima dos 34,5% de 2001. Chuvas continuam fracas	X													
	11/03/2014	Falta água, sobra desperdício	No Brasil, recurso é jogado pelo ralo														X
	20/03/2014	Os rios agonizam	No Sul e no Sudeste, apenas 11% estão em boas condições e livres de poluição														X
	24/03/2014	Faltam obras, falta água	Metrópoles enfrentarão escassez se governos não concluírem intervenções até 2015, prevê ANA						X								
	26/03/2014	Pedindo água															X
	30/03/2014	Não é apenas seca que põe a água na agenda de problemas	Está na hora de o Brasil enterrar a ideia de que rios e lagos banham um paraíso a salvo de crises. Estados e União devem se juntar em torno de soluções técnicas														X
	02/04/2014	O grande perigo		X													
	07/04/2014	Rio e São Paulo desperdiçam mais de 30% da água	Para especialistas, razoável seria até 15%; Nível do sistema Cantareira caiu a 13%, o mais baixo da história														X
	07/05/2014	Sobra agência, faltam resultados	Quando a questão da água deixa de ser uma ladainha dos profetas do apocalipse ou de relatórios técnicos e bate às nossas portas, o que a ANA tem a mostrar ao povo brasileiro?						X								
	20/07/2014	Qualidade do tratamento é ruim em 12% dos sistemas	Em 2011, 52 milhões de pessoas receberam água sem parâmetros mínimos														X
	24/07/2014	Abastecimento de água é uma questão nacional															X
	10/08/2014	Não culpem a água															X
	24/08/2014	Desperdício é maior no campo	Especialista aponta irrigação de lavouras como vilã; no Brasil, consumo humano responde por 10% da água e agricultura e pecuária por 83%														X
	24/08/2014	Seca ameaça 40 milhões de pessoas	Levantamento da agência Nacional de Águas revela que seis bacias hidrográficas sofrem com a escassez de chuva; índice está 20% abaixo da média histórica	X													
	27/08/2014	Das 100 maiores cidades, 40 desperdiçam mais de 45% de água	Estudo do trata Brasil aponta que saneamento está longe da universalização														X
	25/01/2015	Brasil desperdiça cerca de 37% da água tratada	Segundo o Ministério das Cidades, perdas são maiores no Amapá e em Roraima														X
	29/01/2015	Situação de SP é mais crítica que a do RJ	Sistema Cantareira opera com menos 24,17% das reservas. Paraíba e Santa Branca estão no volume morto	X													
	01/02/2015	População cresce. Número de represas, não	Regiões metropolitanas de Rio, São Paulo e Belo Horizonte não constroem novos reservatórios há 22 anos						X								
	01/02/2015	Desperdício de água impõe a empresas melhorar operação	Concessionárias estatais têm bom desempenho administrativo, mas em geral não transferem tal eficiência a ações que visem a combater as perdas nas redes de abastecimento												X		
	13/02/2015	Níveis de reservatórios que abastecem o Rio mantém melhora	São Paulo cogita usar quarta cota do volume morto do Cantareira	X													
	02/04/2015	Seca leva 56 cidades à situação de colapso	No Rio e em São Paulo, segundo o governo; mesmo com chuvas, Cantareira ainda opera com volume morto	X													
	05/11/2015	O tamanho da seca	Satélite da NASA revela que, desde 2012, Sudeste perdeu o equivalente a 43 Cantareiras por ano	X													
	08/11/2015	Agência federal propõe criação de um 'mercado da água' no país	Mecanismo, previsto para 2017, poderia ser utilizado em crises de abastecimento como a atual						X								

Fonte das informações: levantamento realizado nas edições diárias dos jornais *Folha de São Paulo* e *O Globo*, publicadas no biênio 2014-2015. Organização: Christian Ricardo Ribeiro.

Legenda: I – Variabilidade climática e hidrológica; II – Ambiente político-institucional; III – Consumo de água; IV – Investimentos na expansão da infraestrutura hídrica; V – Modelo de gestão dos recursos hídricos; VI – Regulação dos serviços de abastecimento de água; VII – Investimentos na universalização dos serviços de abastecimento de água; VIII – Desperdício de água, perdas físicas na rede de distribuição, falta de hidrometração e ligações irregulares ou clandestinas; IX – Desmatamento e ocupação de áreas de mananciais; X – Poluição da água por esgotos domésticos e efluentes industriais; XI – Múltiplas causas.

ANEXO 5.4 – LEVANTAMENTO DE MATÉRIAS DE JORNAL PUBLICADAS EM 2014 E 2015 SOBRE A CONJUNTURA DE ESCASSEZ HÍDRICA E DE CRISE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS REGIÕES METROPOLITANAS DO RIO DE JANEIRO E DE SÃO PAULO:					
DIMENSÃO REGIONAL DA CRISE					
FOLHA DE SÃO PAULO					
Data	Título	Subtítulo	Esquemas de transposição		
			Transposição PCJ-Alto Tietê	Transposição Paraíba do Sul-Guandu	Transposição Paraíba do Sul-PCJ-Alto Tietê
09/02/2014	Água do Cantareira é alvo de disputa entre SP e Campinas	Empresas fornecedoras disputam direito de captar porção maior do sistema de abastecimento, já sobrecarregado	X		
14/02/2014	Campinas bloqueia rio e afeta cidades vizinhas	Municípios como Americana e Paulínia dependem do Rio Atibaia	X		
11/03/2014	Cidades do interior acusam SABESP de 'atentar' contra o Cantareira	Empresas e prefeituras das regiões dos rios que formam o sistema criticam companhia estadual	X		
20/03/2014	Para governo do Rio, plano de SP ameaça água do estado	Secretário fluminense vê risco de 'prejuízo gigantesco' em projeto Alckmin			X
20/03/2014	Uso de água federal é para 2015, diz Alckmin	Interligação do Sistema Cantareira à Bacia do Rio Paraíba do Sul ficaria pronta em, no mínimo, 18 meses			X
21/03/2014	Cabral diz que 'jamais' vai aceitar desvio de água do Rio	Governador reage à proposta de Alckmin de captar água do Paraíba do Sul para SP			X
29/03/2014	Melhor opção não inclui Rio Paraíba do Sul, diz estudo contratado por SP	Trabalho apresentado em novembro aponta Alto Juquiá como melhor solução			X
12/07/2014	Gestão Alckmin prevê transpor rio para abastecer Campinas	Captação do Rio Jaguari para o Atibaia preocupa cidades vizinhas, que dizem não ter sido consultadas	X		
09/08/2014	Estiagem gera crise entre SP e órgão nacional de energia	Estatual paulista libera para usina só 1/3 da água pedida e é alvo de protesto		X	
09/08/2014	Estatual pode ser multada se não liberar mais água	Agência diz que medida de empresa paulista prejudica energia do país		X	
13/08/2014	Agência federal manda SP liberar mais água	ANEEL ameaça multar companhia paulista por não atender pedido do setor elétrico e cogita até punição mais severa		X	
13/08/2014	Lei prioriza água para consumo humano quando estiagem é oficial	Uso de água para fazer comida e higiene é prioridade, mas poder público tem que admitir escassez		X	
13/08/2014	Reter água afetará cidade de Alckmin, afirma órgão	ONS cita risco em Pindamonhangaba e em outros 14 municípios paulistas		X	
15/08/2014	SP utiliza outra represa e libera mais água para o Rio	Companhia paulista aumentou vazão após críticas de que haveria colapso		X	
16/08/2014	Governo de SP enviou mais água ao Rio por determinação federal	Estatual compensou vazão após crise da gestão Alckmin com órgãos fluminenses		X	
19/08/2014	Após disputa, RJ e SP fecham acordo sobre uso da água do Paraíba do Sul	Governo paulista diminuirá vazão de represa que deságua no rio; já o do Rio reduzirá captação			X
23/08/2014	Rio ignora falta de água, diz secretário	Para membro da gestão Alckmin, população fluminense acha que há água à vontade porque não foi alertada		X	
06/11/2014	SP ganha aval federal para transportar água	Projeto prevê abastecer Sistema Cantareira com volume retirado do Rio Paraíba do Sul, que atende parte do RJ			X
17/01/2015	Agência autoriza interligação do Paraíba do Sul com Cantareira	Prevista para ficar pronta em março de 2016, obra aumentará a disponibilidade de água em SP			X
24/03/2015	Interior de SP entra na briga por mais água do Cantareira	Municípios da região de Campinas querem mais do que dobrar a autorização de retirada durante a estiagem	X		
02/06/2015	Transposição de água atrasa e só sai em 2017	Obra considerada por Alckmin como a mais eficiente e que terminaria em 2016 tem entraves em licitação e financiamento			X
14/10/2015	Poupança do Cantareira	Em meio à disputa entre São Paulo e Campinas pela água do reservatório, SABESP quer opção de captar menos para utilizar excedente no futuro	X		
O GLOBO					
Data	Título	Subtítulo	Esquemas de transposição		
			Transposição PCJ-Alto Tietê	Transposição Paraíba do Sul-Guandu	Transposição Paraíba do Sul-PCJ-Alto Tietê
20/03/2014	Alerta no Vale do Paraíba	CEDAE e prefeitos do Estado do Rio criticam proposta do governo paulista de captar água do rio			X
20/03/2014	Até municípios paulistas reclamam de plano apresentado por Alckmin	Prefeitos do Vale do Paraíba vão se reunir para discutir ofensiva contra o plano			X
20/03/2014	Alckmin diz ter apoio de Cabral, mas o governador do Rio nega	Paulista diz que não haverá prejuízos; Rio pede parecer técnico ao INEA			X
20/03/2014	'Vamos buscar uma solução em que ninguém seja prejudicado'	Ministra quer garantir segurança hídrica; para Minc, impacto será 'brutal'			X
20/03/2014	ANA deve dar parecer esta semana sobre pedido de SP	Técnicos do setor hídrico avaliam que é possível autorizar proposta de Alckmin sem atrapalhar abastecimento do Rio			X
20/03/2014	SP quer gastar R\$500 milhões para abastecer o Cantareira	Água do Rio Paraíba do Sul poderia ser retirada já em 2015. Projeto existe desde 2008			X
21/03/2014	ANA e Governo de São Paulo ignoram INEA	Órgão ambiental fluminense pediu debate público sobre uso do Rio Paraíba do Sul em fins de 2013, diz ex-presidente			X
21/03/2014	SP propõe acordo com Rio sobre Paraíba do Sul	Cabral diz que técnicos acham obra inviável: 'Nada que prejudique o abastecimento do estado será autorizado'			X
21/03/2014	FIRJAN considera cenário preocupante, porque o Rio Paraíba do Sul já sofre em épocas de seca	Estudos estimam que aumento de consumo no Estado do Rio pode chegar a 40% até 2030			X
21/03/2014	Para ANA, impacto só em situações extremas	Agência diz que há como reduzir os problemas para o Estado do Rio			X
22/03/2014	Captação do Paraíba do Sul afetará 23 municípios do Rio	Cidades respondem por 40% da população agropecuária do estado			X
23/03/2014	Conflito das águas				X
25/03/2014	Água em estado crítico	Há grande diferença entre a situação hídrica de paulistas e fluminenses: São Paulo dispõe de alternativas, e o Rio de Janeiro só tem o Paraíba do Sul			X
26/03/2014	Água: INEA diz que SP tem outras soluções para desabastecimento	Para órgão ambiental do Rio, Paraíba do Sul já enfrenta dificuldades			X
07/04/2014	Gestão da água é democrática, mas deixa decisões mais complexas, dizem estudiosos	Normas sobre uso e regras de cobrança são definidas pelos comitês de bacias			X
23/07/2014	Gestão conjunta das águas	Diante do atual impasse, a melhor solução é o tratamento integrado do uso dos recursos hídricos nas regiões metropolitanas do Rio e de São Paulo			X
09/08/2014	Governo de SP segura água de hidrelétrica e afeta Rio	ANEEL notifica CESP por descumprir orientação em reserva do Jaguari		X	
10/08/2014	Governo teme que disputa pela água chegue à Justiça	Guerra que agora opõe São Paulo a Rio já motivou processo em cidades de Minas		X	
11/08/2014	Ação de SP já prejudica 3 usinas do Paraíba do Sul	Em documento, ONS alerta que medida levaria a 'esgotamento completo' em Paraíbauna, Santa Branca e Funil		X	
12/08/2014	São Paulo ameaça ir à Justiça	Governo paulista se recusa a elevar vazão de represa, prejudicando Rio. Pezão critica		X	
13/08/2014	Governadores dizem que solução para a crise cabe a órgãos federais	Alckmin alega mais dificuldade do que grandes cidades 'ao nível do mar'			X
13/08/2014	Abastecimento em risco	ONS vê colapso em Bacia do Paraíba do Sul. Para ANA, 41 cidades serão afetadas, inclusive Rio		X	
14/08/2014	Ameaça para 12 milhões	Para INEA, abastecimento para 75% da população do Rio poderá sofrer colapso até novembro			X
19/08/2014	Solução negociada	Governos fecham acordo. São Paulo elevará vazão do Jaguari, e Rio terá volume menor em setembro			X
20/08/2014	Para especialistas, obra no Paraíba do Sul é pontual	Ex-presidente do INEA diz que solução de longo prazo requer investimentos de até R\$ 5 bi			X
02/09/2014	Rio já recebe menos água do Paraíba do Sul	Redução de volume, que começaria no dia 10, é antecipada. Medida ajuda abastecimento de São Paulo		X	
06/11/2014	Rio e SP estão perto de acordo sobre Paraíba do Sul, diz ANA	Governador Pezão afirma que acata a decisão que agência tomar			X
19/11/2014	Rio, SP e MG chegam a acordo para uso da Bacia do Paraíba do Sul	Alckmin começará licitação para transferir água do Rio Jaguari; obras precisam de aprovação conjunta			X
26/12/2014	Rio Paraíba do Sul: agência reduz vazão de água	Medida, que vale até o dia 31 de janeiro, é para preservar estoques disponíveis nos reservatórios da bacia		X	
26/12/2014	Decisão já deveria ter sido tomada, diz professora	Para especialista, ação poderá ajudar caso verão não seja tão chuvoso		X	
26/08/2015	Paraíba do Sul tem nova redução, e captação da CEDAE fica no limite	Volume de água que chega à Estação do Guandu é o menor em 37 anos		X	

Fonte das informações: levantamento realizado nas edições diárias dos jornais *Folha de São Paulo* e *O Globo*, publicadas no biênio 2014-2015. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Anexo 6 – Demandas hídricas calculadas (2010) e projetadas (2015 -2030), para o setor de abastecimento público doméstico urbano das sedes municipais da RMRJ, por Sistema de Abastecimento de Água e por Região Hidrográfica, nos cenários considerados pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ)																				
SAA	RH	Sedes Municipais	Demanda hídrica de abastecimento público doméstico urbano (L/s) – calculada (2010) e projetada (2015-2030)												Índice de atendimento (%)					
			Cenário Tendencial – SEM a redução de perdas físicas (L/s)						Cenário Factível – COM a redução de perdas físicas						2010	2015	2020	2025	2030	
			IPF (%)	2010	2015	2020	2025	2030	2020		2025		2030							
IPF (%)	L/s	IPF (%)							L/s	IPF (%)	L/s									
Acari-Guandu-Lajes	Guandu (II)	Itaguaí	39	436,47	535,79	619,60	709,49	792,92	35	600,91	30	662,59	30	740,52	87	87	90	95	100	
		Japeri	70	339,46	353,24	480,94	551,25	620,27	50	425,53	40	455,23	30	475,64	67	67	80	90	100	
		Paracambi	34	113,00	118,17	135,31	158,12	181,97	30	131,34	30	153,48	30	176,63	73	73	80	90	100	
		Queimados	51	576,24	630,94	771,69	874,55	981,30	40	715,80	35	782,25	30	845,22	80	80	90	95	100	
		Rio de Janeiro ⁽¹⁾	42	5.882,51	6.039,47	6.794,60	6.953,11	7.105,52	35	6.377,65	30	6.471,97	30	6.517,45	91	91	100	100	100	
	Seropédica	40	193,11	215,27	273,30	329,95	388,89	35	262,92	30	305,67	30	360,26	69	69	80	90	100		
	Totais do sistema integrado por região hidrográfica			---	7.540,79	7.892,88	9.075,44	9.576,47	10.070,87	---	8.514,15	---	8.831,19	---	9.115,72	---	---	---	---	---
	Baía de Guanabara (V)	Belford Roxo	41	1.945,29	2.059,46	2.541,66	2.664,76	3.092,36	35	2.428,34	30	2.451,65	30	2.845,06	77	77	90	90	100	
		Duque de Caxias	40	4.240,10	4.447,78	4.902,84	5.388,01	5.886,96	35	4.727,74	30	5.003,15	30	5.466,47	85	85	90	95	100	
		Mesquita	43	690,08	706,94	787,87	849,47	912,23	35	744,31	30	772,79	30	829,88	83	83	90	95	100	
		Nilópolis	40	752,25	754,59	768,39	770,57	772,68	35	740,94	30	715,53	30	717,49	98	98	100	100	100	
		Nova Iguaçu	44	4.362,05	4.569,03	5.176,31	5.383,06	5.581,87	35	4.841,69	30	4.848,60	30	5.027,66	92	92	100	100	100	
		Rio de Janeiro ⁽¹⁾	42	28.120,44	29.842,99	34.570,55	36.310,11	37.982,77	35	32.928,98	30	33.304,98	30	34.839,20	91	91	100	100	100	
	São João de Meriti	40	2.277,66	2.287,00	2.346,59	2.473,26	2.475,02	35	2.261,17	30	2.294,96	30	2.296,59	93	93	95	100	100		
	Totais do sistema integrado por região hidrográfica			---	42.387,87	44.667,79	51.094,21	53.839,24	56.703,89	---	48.673,17	---	49.391,66	---	52.022,35	---	---	---	---	---
Totais do sistema integrado			---	49.928,66	52.560,67	60.169,65	63.415,71	66.774,76	---	57.187,32	---	58.222,85	---	61.138,07	---	---	---	---	---	
Imunana-Laranjal	Baía de Guanabara (V)	Itaboraí	21	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	21	1.466,32	21	1.636,05	21	1.792,27	82	82	90	95	100	
		Niterói	29	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	29	3.527,33	29	3.614,60	29	3.702,36	100	100	100	100	100	
		São Gonçalo	25	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	25	5.527,79	25	6.419,04	25	6.677,53	85	85	90	100	100	
	Totais do sistema integrado			---	7.658,63	9.652,73	10.521,44	11.669,69	12.172,16	---	10.521,44	---	11.669,69	---	12.172,16	---	---	---	---	---
Isolados	Baía de Guanabara (V)	Cachoeiras de Macacu	25	70,81	72,44	73,42	73,98	74,31	25	73,42	25	73,98	25	74,31	100	100	100	100	100	
		Guapimirim	62	101,82	129,89	238,87	314,62	379,48	50	220,76	40	271,39	30	303,95	45	45	75	90	100	
		Magé	22	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	22	199,42	22	200,47	22	223,42	80	80	90	90	100	
		Maricá	22	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	22	165,73	22	211,17	22	244,68	58	58	75	90	100	
		Rio Bonito	23	97,43	106,07	117,02	123,91	145,10	23	117,02	23	123,91	23	145,10	87	87	90	90	100	
Tanguá	23	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	23	95,78	23	109,74	23	129,24	68	68	85	90	100			
Totais da RMRJ			---	58.165,70	62.882,10	71.581,33	76.119,29	80.143,15	---	68.580,89	---	70.883,20	---	74.430,93	---	---	---	---	---	

Fonte dos dados: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro: Fontes Alternativas para o Abastecimento de Água do Estado do Rio de Janeiro, com Ênfase na RMRJ (COPPTEC, 2014, RT-04). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Legenda:** IPF = Índice de Perdas Físicas; RH = Regiões Hidrográficas; SAA = Sistemas de Abastecimento de Água. **Nota:** ⁽¹⁾ A sede municipal do Rio de Janeiro distribui-se entre as duas regiões hidrográficas: 17,3% na RH-II (Guandu) e 82,7% na RH-V (Baía de Guanabara).

Anexo 7 – Demandas hídricas calculadas (2008) e projetadas (2018-2035), setoriais e totais, por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), nos cenários considerados pelo Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDARH-MMP)																
UGRHI	CENÁRIO TENDENCIAL												Demanda hídrica total (m³/s)			
	Demanda hídrica setorial (m³/s)															
	Urbano				Irrigação				Industrial							
	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035
02 – Paraíba do Sul ⁽¹⁾	6,37	7,13	7,51	7,85	6,20	6,45	6,53	6,64	5,45	6,19	6,49	6,96	18,02	19,77	20,53	21,45
03 – Litoral Norte ⁽¹⁾	0,98	1,15	1,24	1,34	0,10	0,10	0,10	0,10	0,39	0,46	0,51	0,59	1,48	1,72	1,86	2,03
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiá	17,36	20,24	21,43	22,37	12,38	15,09	16,63	19,24	10,55	13,91	15,14	17,13	40,29	49,25	53,20	58,73
06 – Alto Tietê ⁽²⁾	69,22	76,93	80,09	82,84	4,54	4,54	4,54	4,54	37,40	38,63	39,00	39,56	111,16	120,11	123,64	126,95
07 – Baixada Santista	7,03	8,38	8,86	9,29	0,03	0,03	0,03	0,03	7,89	9,13	9,52	10,12	14,95	17,53	18,41	19,43
09 – Mogi Guaçu ⁽¹⁾	2,01	2,25	2,36	2,44	6,29	9,75	10,13	10,77	3,59	4,32	4,55	4,91	11,89	16,31	17,03	18,12
10 – Tietê/Sorocaba	6,09	7,15	7,65	8,10	14,46	18,15	19,01	20,48	4,55	6,16	6,71	7,59	25,09	31,46	33,37	36,17
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul ⁽¹⁾	0,07	0,15	0,17	0,18	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,16	0,17	0,19
Total (m³/s)	109,14	123,38	129,31	134,41	44,00	54,12	56,98	61,80	69,82	78,81	81,93	86,86	222,96	256,30	268,22	283,07
Crescimento anual equivalente (%)	1,00774				1,01266				1,00812				1,00888			
UGRHI	CENÁRIO DE INTENSIFICAÇÃO DO CRESCIMENTO ECONÔMICO												Demanda hídrica total (m³/s)			
	Demanda hídrica setorial (m³/s)															
	Urbano				Irrigação				Industrial							
	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035
02 – Paraíba do Sul ⁽¹⁾	6,37	7,36	7,91	8,45	6,19	6,44	6,52	6,64	5,45	6,49	7,01	7,75	18,02	20,30	21,45	22,84
03 – Litoral Norte ⁽¹⁾	0,98	1,23	1,40	1,58	0,10	0,10	0,10	0,10	0,39	0,50	0,58	0,70	1,48	1,84	2,08	2,38
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiá	17,36	21,30	23,22	24,98	12,37	15,09	16,63	19,23	10,54	14,55	16,25	18,88	40,28	50,95	56,12	63,10
06 – Alto Tietê ⁽²⁾	69,22	78,46	82,71	86,72	4,54	4,54	4,54	4,54	37,29	38,93	39,50	40,31	111,15	121,94	126,76	131,57
07 – Baixada Santista	7,03	9,05	10,01	10,97	0,02	0,02	0,02	0,02	7,89	9,91	10,85	12,10	14,95	19,00	20,89	23,10
09 – Mogi Guaçu ⁽¹⁾	2,01	2,07	2,05	1,98	6,28	9,74	10,12	10,76	3,59	4,07	4,11	4,21	11,88	15,89	16,29	16,96
10 – Tietê/Sorocaba	6,08	7,31	7,91	8,46	14,45	18,15	19,01	20,47	4,54	6,11	6,60	7,39	25,09	31,57	33,53	36,33
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul ⁽¹⁾	0,07	0,14	0,14	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,14	0,15	0,15
Total (m³/s)	109,14	126,95	135,38	143,31	43,99	54,11	56,97	61,80	69,81	80,59	84,94	91,36	222,96	261,67	277,30	296,47
Crescimento anual equivalente (%)	1,01014				1,01266				1,01001				1,01061			
UGRHI	CENÁRIO DE AÇÕES DE GESTÃO E CONTROLE OPERACIONAL												Demanda hídrica total (m³/s)			
	Demanda hídrica setorial (m³/s)															
	Urbano				Irrigação				Industrial							
	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035	2008	2018	2025	2035
02 – Paraíba do Sul ⁽¹⁾	6,37	6,33	6,23	6,49	6,19	5,95	5,89	5,81	5,45	6,11	6,33	6,67	18,01	18,39	18,45	18,97
03 – Litoral Norte ⁽¹⁾	0,98	0,91	0,89	0,95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,39	0,45	0,49	0,55	1,47	1,46	1,48	1,60
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiá	17,36	17,82	18,16	18,79	12,37	14,33	15,44	17,30	10,54	13,70	14,71	16,33	40,27	45,85	48,31	52,42
06 – Alto Tietê ⁽²⁾	69,22	70,47	70,63	72,40	4,54	4,18	4,09	3,96	37,39	38,05	37,90	37,70	111,15	112,70	112,62	114,06
07 – Baixada Santista	7,03	6,80	6,56	6,69	0,02	0,02	0,02	0,02	7,89	8,98	9,23	9,61	14,94	15,80	15,81	16,32
09 – Mogi Guaçu ⁽¹⁾	2,01	1,92	1,96	2,02	6,28	9,26	9,40	9,68	3,59	4,25	4,42	4,68	11,88	15,43	15,78	16,38
10 – Tietê/Sorocaba	6,08	6,12	6,15	6,39	14,45	16,69	17,09	17,81	4,54	6,07	6,53	7,24	25,07	28,88	29,77	31,44
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul ⁽¹⁾	0,07	0,14	0,15	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,14	0,15	0,16
Total (m³/s)	109,14	110,54	110,77	113,93	43,99	50,56	52,07	54,71	69,81	77,63	79,64	82,80	222,94	238,73	242,48	251,44
Crescimento anual equivalente (%)	1,00159				1,00811				1,00634				1,00446			

Fonte dos dados: Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista: Relatório Final – Volume I (COBRAPE, 2013). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Notas: ⁽¹⁾ UGRHs parcialmente inseridas na MMP. ⁽²⁾ A demanda industrial do Município de São Paulo, pertencente à UGRHI 06 (Alto Tietê), inclui as outorgas da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE), cadastradas com a finalidade industrial, que somam 27,8 m³/s para a geração de energia elétrica na Usina Termelétrica de Piratinga.

Anexo 8 – Lacunas da governança multinível de recursos hídricos no Brasil	
Lacunas	Aspectos
Administrativa	Incompatibilidade entre os limites político-administrativos e os limites naturais das bacias hidrográficas (duplicação ou triplicação dos níveis subnacionais).
	Duplo domínio e jurisdição sobre os rios estaduais e federais.
	Funções deliberativas dos comitês de bacia hidrográfica lhes conferem poderes significativos, mas com meios limitados de implementação.
	Existência de um grande número de planos de recursos hídricos, mas com pouca efetividade, pois nem sempre são implementados.
	Dificuldade do Plano Nacional de Recursos Hídricos para estabelecer prioridades específicas, devido à sua amplitude, e para vincular-se a uma estratégia mais ampla de desenvolvimento.
	Dificuldade de implementação dos planos estaduais e dos planos de bacias hidrográficas devido à falta de convencimento dos atores interessados e dos tomadores de decisão
	Déficit de coerência e de coordenação nos planos setoriais existentes.
	Dificuldade de traduzir os planos em orçamento ou em prioridades para a alocação da água.
	Inexistência de procedimentos estabelecidos para o planejamento cíclico na maioria dos ministérios e dos órgãos, resultando em situações orientadas pela emergência.
Política	Fragmentação das tarefas relacionadas à água entre os ministérios e órgãos públicos em nível nacional e entre as autoridades locais e regionais do nível subnacional.
	Fragmentação da interface entre os recursos hídricos, na escala de bacia, e a gestão do uso do solo.
	Vinculação insuficiente entre a gestão dos recursos hídricos e o saneamento.
	Divergência de tempos e de prioridades entre os CBHs e os governos.
	Enfoque dos tomadores de decisão (com maior peso político) na gestão da crise, e não na gestão do risco.
	Dissociação entre os planos de recursos hídricos estaduais e interestaduais e os outros planos setoriais, nos quais a demanda e a disponibilidade de água deveriam ser consideradas.
	Dificuldade do Conselho Nacional de Recursos Hídricos no exercício da coordenação intersetorial, em decorrência: i. do baixo nível de representação dos ministérios; ii. do baixo enfoque em questões estratégicas; e iii. da baixa representatividade e do baixo nível de informação dos CERHs e dos CBHs a respeito das atividades do CNRH.
Financiamento	Diferença entre as receitas subnacionais e os dispêndios das autoridades subnacionais para cumprir as suas responsabilidades no setor de recursos hídricos.
	Falta de um processo de priorização geral ao alocar os escassos recursos financeiros às prioridades federais, estaduais e de bacias.
	Papel crítico para os CBHs na arrecadação de receitas e na alocação em investimentos prioritários, que permanecem como uma responsabilidade do nível subnacional.
	Pouca disposição para cobrar os usos da água e definição de valores baixos para a cobrança.
	Pendência ou inoperância do arcabouço jurídico de arrecadação das cobranças pelo uso da água de alguns estados, por motivos políticos, climáticos e administrativos.
	Ausência de estudos de viabilidade ou de avaliação de impacto para apoiar a cobrança pelo uso da água.
	Falta de domínio sistemático das agências delegatárias para aplicar os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso das águas em conformidade com as exigências legais e administrativas.
	Repartição dos recursos financeiros oriundos da compensação financeira pelo uso da água para a geração de energia hidroeétrica entre os três níveis de governo (federal, estadual e municipal) e sem a destinação exclusiva para o setor de recursos hídricos.
Morosidade de dispêndio dos fundos arrecadados por meio da cobrança pelo uso da água em decorrência das dificuldades relacionadas às licitações públicas.	
Capacitação	Insuficiência de especialização técnica e científica e de infraestrutura para formular e para implementar as políticas de recursos hídricos.
	Incompletude da descentralização da gestão dos recursos hídricos no Brasil, pois as responsabilidades foram transferidas <i>de direito</i> , mas não implementadas <i>de fato</i> .
Objetivo	Objetivos divergentes ou contraditórios entre os níveis de governo, os ministérios e os órgãos públicos comprometem os objetivos de longo prazo da política integrada de recursos hídricos.
	Desalinhamento entre o prazo de uma política e as atividades de outra.
	Descontinuidade das políticas públicas.
	Ação potencialmente contraproducente em decorrência das contradições e dos interesses de curto prazo.
Responsabilidade	Dificuldade de obtenção de consenso sobre as metas alinhadas quando as prioridades não são formuladas claramente no nível político mais alto.
	Falta de transparência e de abrangência na elaboração das políticas de recursos hídricos.
	Introdução de riscos de captura e de corrupção, em especial quando os governos locais não tiverem a capacidade de monitorar os investimentos e a sociedade civil não estiver plenamente engajada.
	Falta de conscientização dos cidadãos acerca dos riscos e custos da água no Brasil.
Informação	Poder limitado das instituições de recursos hídricos (CERHs e CBHs) de fazer cumprir as regras e de resolução de problemas, devido à grande diversidade de condições físicas, sociais e institucionais.
	Assimetria ou falta de informação entre os ministérios, entre os níveis de governo e entre os atores locais envolvidos na política de recursos hídricos.
	Falta de capacidade, recursos e de experiência para coletar, analisar e interpretar os dados hidrológicos.
	Variação da qualidade dos dados hidrológicos entre os estados brasileiros.
	Variação da capacidade de monitoramento do uso da água e de fazer cumprir as políticas hídricas.
	Assimetria do nível de informação, pois os governos subnacionais tendem a concentrar mais informações do que os governos nacionais sobre as preferências e as necessidades locais e sobre a implementação e os custos das políticas locais; porém, a perspectiva do nível subnacional é apenas “parcial” – limitada a uma área ou território específicos.
	Dispersão das informações mais relevantes pelos vários níveis de governo, criando uma dependência entre os atores para divulgar as informações entre si, e de e para os níveis adequados de governo.
Disparidade da estrutura institucional e das funções de gestão dos recursos hídricos consideradas, incluindo desde os estados que contam com apenas um órgão governamental responsável pelo acompanhamento e pela avaliação da política de recursos hídricos até aqueles que dependem de um grande número de instituições responsáveis.	

Fonte das informações: OCDE (2015). **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro.

Anexo 9 – Resoluções da ANA referentes às regras e condições de operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul (incluindo a transposição para o Rio Guandu) emitidas entre 2003 e 2016									
Resoluções	Data	Descargas mínimas de jusante (m ³ /s)							Limite de vigência
		Paraibuna	Santa Branca	Jaguari	Funil	Santa Cecília		Pereira Passos	
						Bombeamento	Jusante		
211 ⁽¹⁾	26/05/2003	30	40	10	80	119 (média)	71 (instantânea)	120 (instantânea)	---
282 ⁽²⁾	04/08/2003	---	---	---	---	---	160	---	---
408 ⁽³⁾	18/11/2003	---	---	---	---	---	160	---	---
98 ⁽²⁾⁽⁴⁾	02/03/2004	---	34	7	---	---	---	---	---
465 ⁽¹⁾⁽⁵⁾	20/09/2004	30	40	10	80	190 (média)	71 (instantânea)	120 (instantânea)	---
418 ⁽¹⁰⁾	26/09/2005	---	---	---	---	190	71	---	08/10/2005
700 ⁽²⁾	27/05/2014	---	---	---	---	173	---	---	30/06/2014
898 ⁽²⁾	25/06/2014	---	---	---	---	173	---	---	31/07/2014
1.038 ⁽²⁾	16/07/2014	---	---	---	---	165	---	---	15/08/2014
1.072 ⁽²⁾	11/08/2014	---	---	---	---	165	---	---	30/09/2014
1.309 ⁽²⁾	29/08/2014	---	---	---	---	160	---	---	30/09/2014
1.516 ⁽²⁾	29/09/2014	---	---	---	---	160	---	---	31/10/2014
1.603 ⁽²⁾	29/10/2014	---	---	---	---	160	---	---	30/11/2014
1.779 ⁽²⁾	27/11/2014	---	---	---	---	160	---	---	31/12/2014
2.048 ⁽²⁾	19/12/2014	---	---	---	---	160	---	---	31/01/2015
2.051 ⁽²⁾⁽⁶⁾	23/12/2014	---	---	---	---	140	---	---	31/01/2015
86 ⁽²⁾⁽⁶⁾	30/01/2015	---	34	7	---	140	---	---	28/02/2015
145 ⁽²⁾⁽⁶⁾	27/02/2015	---	34	4	70	110	---	---	30/06/2015
205 ⁽²⁾⁽⁶⁾	23/03/2015	25	30	4	70	110	---	---	30/06/2015
714 ⁽²⁾⁽⁶⁾	29/06/2015	25	30	4	70	110	---	---	31/10/2015
1.204 ⁽²⁾⁽⁶⁾	26/10/2015	7	10	4	60	110	---	---	31/01/2016
1.382 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾	07/12/2015	10 (instantânea)	30 (instantânea)	4 (instantânea)	70 (instantânea)	119 (média diária)	71 (instantânea)	120 (instantânea)	---
65 ⁽²⁾⁽⁶⁾	28/01/2016	7	10	4	60	110	---	---	31/03/2016
288 ⁽²⁾⁽⁶⁾	28/03/2016	7	10	4	60	110	---	---	31/05/2016
561 ⁽²⁾⁽⁶⁾	30/05/2016	7	10	4	60	110	---	---	30/09/2016
1.188 ⁽²⁾⁽⁶⁾	29/09/2016	7	10	4	60	110	---	---	30/11/2016

Fonte dos dados: Resoluções da ANA. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/resolucoes-e-normativos/resolucoes-de-uso>>. Acesso em: 25/11/2017. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Notas:** ⁽¹⁾ Quando a vazão incremental entre Funil e Santa Cecília for maior que 110 m³/s, a vazão emergencial de 71m³/s à jusante de Santa Cecília deverá ser gradativamente aumentada, até atingir o limite da vazão mínima normal de 90 m³/s. ⁽²⁾ Suspende, no período de vigência da resolução, os limites mínimos de descarga à jusante em Santa Cecília e em Pereira Passos e de bombeamento em Santa Cecília, definidos na Resolução ANA n.º 211, de 26 de maio de 2003. ⁽³⁾ Estabeleceu a possibilidade de redução do limite mínimo de vazão afluente à Barragem de Santa Cecília sempre que o Reservatório de Lajes for utilizado para a complementação da vazão necessária à Estação de Tratamento de Água do Guandu. ⁽⁴⁾ Redução temporária. ⁽⁵⁾ Restabelece as regras definidas pela Resolução ANA n.º 211, de 26 de maio de 2003, revogando todas as demais resoluções anteriores. ⁽⁶⁾ Estabelece que o controle da redução do limite mínimo em Santa Cecília será efetuado por meio da soma da vazão defluente de Santa Cecília com a vazão defluente de Pereira Passos. ⁽⁷⁾ Revoga a Resolução ANA n.º 211, de 26 de maio de 2003. ⁽⁸⁾ Será considerada como operação normal para o Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul aquela cujas vazões instantâneas forem de 71 m³/s (com até 5% de variação acima deste valor) à jusante da Barragem de Santa Cecília e de 120 m³/s (com até 2% de variação acima deste valor) à jusante do aproveitamento de Pereira Passos. ⁽⁹⁾ Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM-INEA, entrou em vigência em 01.º de dezembro de 2016, com a anuência dos quatro órgãos gestores. A alteração de qualquer dispositivo da legislação também está condicionada à prévia concordância dos mesmos. ⁽¹⁰⁾ Redução autorizada em decorrência de restrições de defluência existentes nas UHEs Jaguari e Santa Branca.

Anexo 10 – Limites superiores das vazões médias mensais de transferência (Q1) para a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, através do Túnel 5 ou da Estação Elevatória de Santa Inês, e da soma (Q2) das vazões médias mensais defluentes dos reservatórios de Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, para a Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (2014-2016)						
Comunicados Conjuntos	Data	Período de vigência (mensal ou quinzenal)	Q1: Túnel 5 ⁽⁹⁾ ou Estação Elevatória de Santa Inês (m ³ /s)	Q2: Bacia do Piracicaba (m ³ /s)	Limite superior de retirada efetiva: demandas menos aflúencias (milhões de m ³)	Volume disponível a ser preservado no Sistema Equivalente ⁽¹⁾ (milhões de m ³)
230 ⁽²⁾	06/03/2014	MAR/2014	27,9 ⁽³⁾	3,0	---	---
231	31/03/2014	ABR/2014	24,8 ⁽⁴⁾	3,0	---	---
232	30/04/2014	MAI/2014	22,4	3,0	---	---
233	16/05/2014	MAI/2014	22,4	3,0	---	---
234	30/05/2014	JUN/2014	21,5	3,0	---	---
235	16/06/2014	JUN/2014	21,5	3,0	---	---
236	21/06/2014	JUN/2014	---	4,0 ⁽⁵⁾	---	---
237	01/07/2014	JUL/2014	19,7	4,0	---	---
238	18/09/2014	A partir de 19/09/2014	---	5,0 ⁽⁶⁾	---	---
239	17/11/2014	NOV/2014	---	4,0 ⁽⁷⁾	39	77,7
240	02/12/2014	DEZ/2014	---	3,0 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	30	53,3
241	20/01/2015	JAN/2015	---	2,5 ⁽⁷⁾	22,9	47,6
242	06/02/2015	FEV/2015	13,5	2,0	7,2	44,7
243	05/03/2015	MAR/2015	13,5	2,0	---	---
244	02/04/2015	ABR/2015	9,5 a 13,0	0,5 a 1,5	---	---
245	30/04/2015	MAI/2015	9,5 a 13,0	0,5 a 1,5	---	---
246	13/05/2015	MAI/2015	9,5 a 13,0	0,5 a 2,5	---	---
247	25/05/2015	JUN/2015 a AGO/2015	13,5	3,5	---	---
		SET/2015 a NOV/2015	10,0	3,5	---	---
		AGO20/15	14,5	3,5	---	---
248	31/07/2015	SET/2015 a OUT/2015	13,5	3,5	---	---
		NOV/2015	10,0	3,5	---	---
249	13/10/2015	NOV/15	13,5	3,5	---	---
250	23/11/2015	DEZ/2015 a JAN/2016	13,5	3,5	---	---
251	16/12/2015	DEZ/2015	15,0	---	---	---
252	14/01/2016	JAN/202016	19,5	---	---	---
253	05/02/2016	FEV/202016	23,0	3,5	---	---
254	01/03/2016	MAR/2016	23,0	3,5	---	---
255	31/03/2016	ABR/2016	23,0	3,5	---	---
256	29/04/2016	MAI/2016	23,0	3,5	---	---
257	31/05/2016	JUN/2016	23,0	3,5	---	---
258	01/07/2016	JUL-AGO/2016	23,0	3,5	---	---
259	31/08/2016	SET-NOV/2016	25,0	3,5	---	---
260	30/11/2016	DEZ/2016 a MAI/2017	31,0	14,5 ⁽¹⁰⁾	---	---

Fonte dos dados: Comunicados Conjuntos ANA-DAEE. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1227:grupo-tecnico-de-assessoramento-para-gestao-do-sistema-cantareira-gtag-cantareira&catid=41:outorga&Itemid=68>. Acesso em: 25 nov. 2017. **Organização:** Christian Ricardo Ribeiro. **Notas:** ⁽¹⁾ Corresponde à soma entre o volume disponível por gravidade (volume útil) e o volume disponível por bombeamento (reservas técnicas I e II). ⁽²⁾ Extinguiu o Banco de Águas, passando o Estado do Sistema Equivalente a ser igual ao volume útil armazenado. ⁽³⁾ Não inclui a contribuição efetiva do Reservatório de Paiva Castro para a EESI, que consiste na diferença entre a vazão incremental afluente ao reservatório e a vazão defluente liberada no Rio Juqueri. ⁽⁴⁾ Prevê a limitação de captação de até 27,9 m³/s na EESI. ⁽⁵⁾ Autorização de vazão adicional em função da operação emergencial do Sistema Cantareira, com o objetivo de minimização dos efeitos de estiagem, assim distribuída: Jaguari-Jacareí: 1,0 m³/s; Cachoeira: 2,0 m³/s; Atibainha: 1,0 m³/s. ⁽⁶⁾ Autorização de vazão adicional, assim distribuída: Jaguari: 1,0 m³/s, Cachoeira: 3,0 m³/s; Atibainha: 1,0 m³/s. ⁽⁷⁾ A parcela do volume defluente para as Bacias PCJ, correspondente à vazão média mensal superior ao limite estabelecido, deverá ser somada ao limite superior de retirada efetiva de volumes do Sistema Equivalente. ⁽⁸⁾ A vazão mensal média é assim distribuída: Jaguari-Jacareí: 1,0 m³/s; Cachoeira: 1,0 m³/s; Atibainha: 1,0 m³/s. ⁽⁹⁾ A retirada no Túnel 5 será função da contribuição efetiva da Bacia Hidrográfica do Rio Juqueri para o aproveitamento de Paiva Castro. ⁽¹⁰⁾ A vazão-meta mínima é de 12,0 m³/s no posto de controle de Valinhos (Rio Atibaia) e de 2,5 m³/s no posto de controle de Buenópolis (Rio Jaguari).